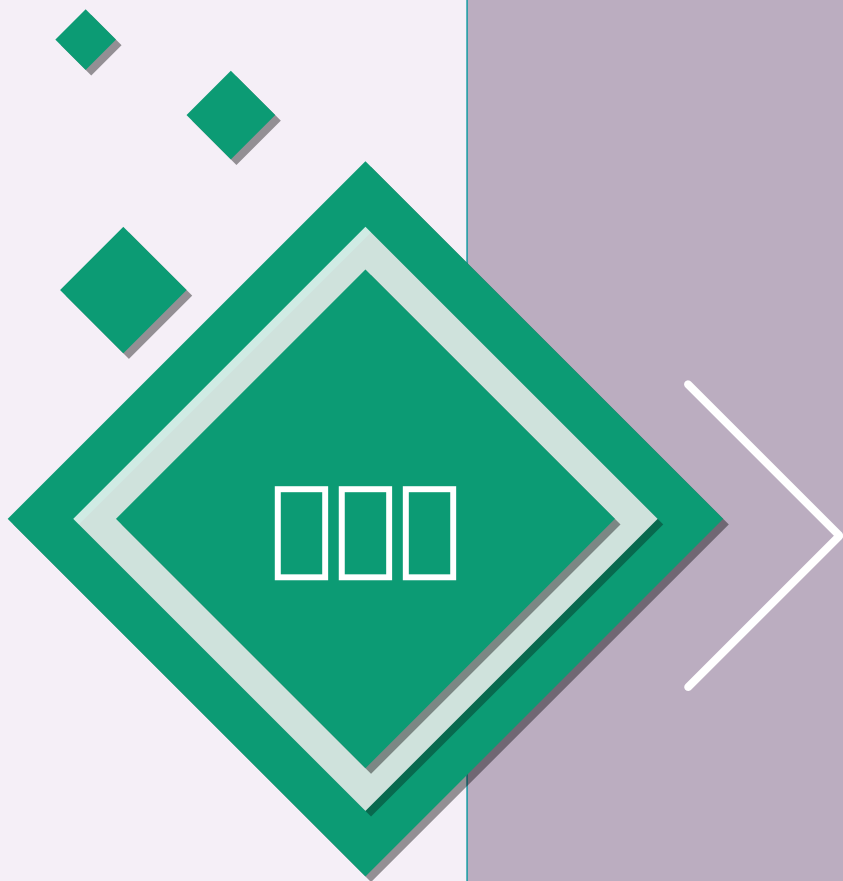
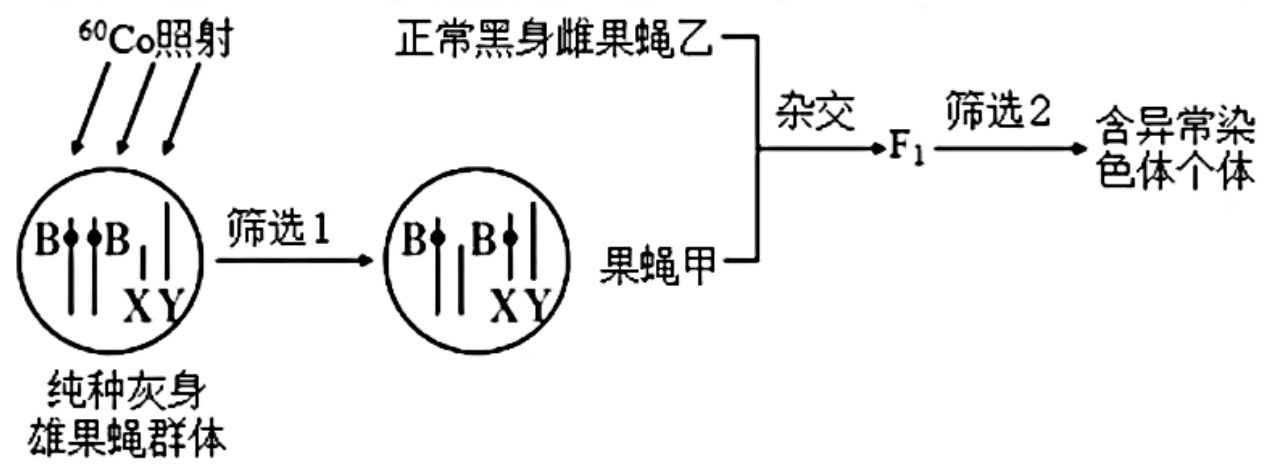




已知果蝇的灰身和黑身是一对相对性状，灰身对黑身为显性（用B和b表示），其中某纯种灰身雄果蝇经辐照处理后从中筛选出果蝇甲，甲产生的各配子活性相同无致死，且基因均能正常表达，请根据下图信息回答：

①辐照处理使果蝇甲发生的变异类型是 染色体结构变异，

其减数分裂能产生基因型为Y、 X^B 、 BX^B 、 BY 四种配子。



②筛选2可用 显微镜观察 就能选出“含异常染色体的个体”，也可通过表现型判断，只有表现型为 灰身 果蝇染色体形态正常，其余表现型均含异常染色体。



(2) 几种性染色体异常果蝇的性别、育性等如下图所示。引起这4种果蝇变异的原因都属于 染色体变异，已知控制红眼的基因位于X染色体上，基因型为 $X^R X^r Y$ 的个体产生的卵子为 X^R , $X^r Y$, $X^R X^r$, Y , $X^R Y$, X



XXY(雌性, 可育)
图一



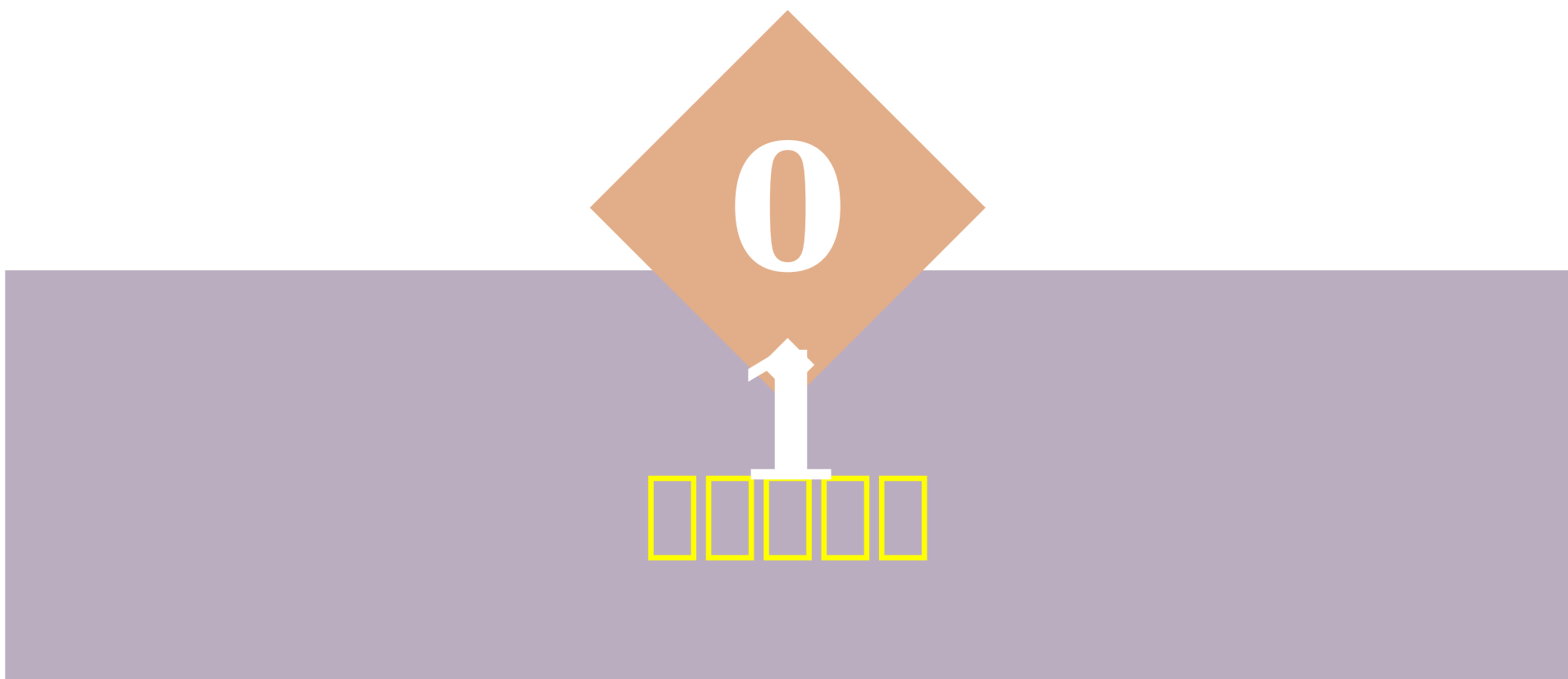
XO(雄性, 不育)
图二

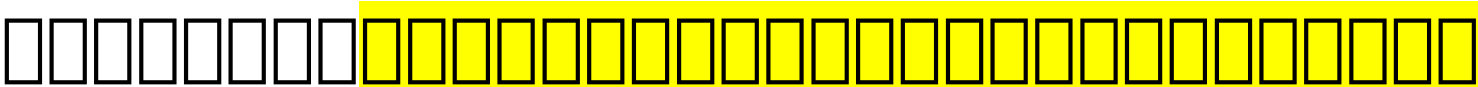
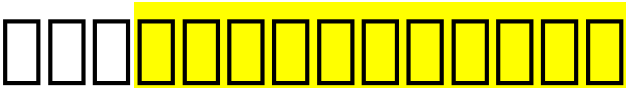
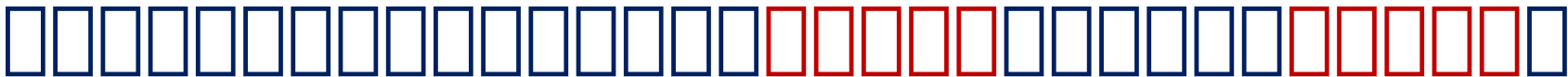
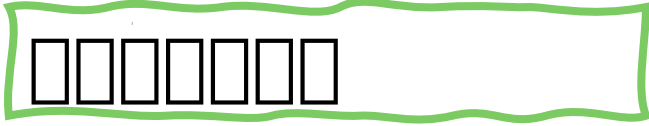


XXX(死亡)
图三



OY(死亡)
图四





□□□□□□□□

1. 缺失： 基因数目减少

染色体的某一片段缺失引起变异。

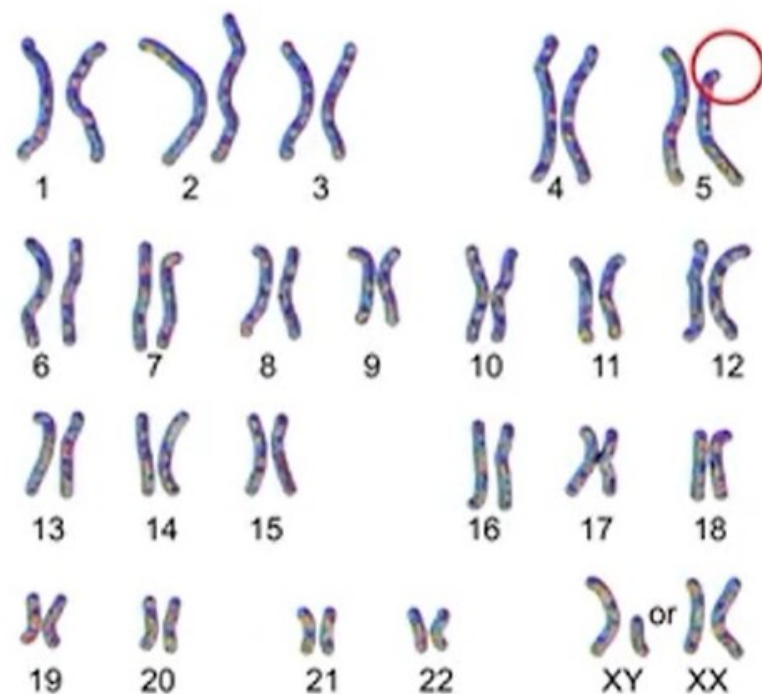
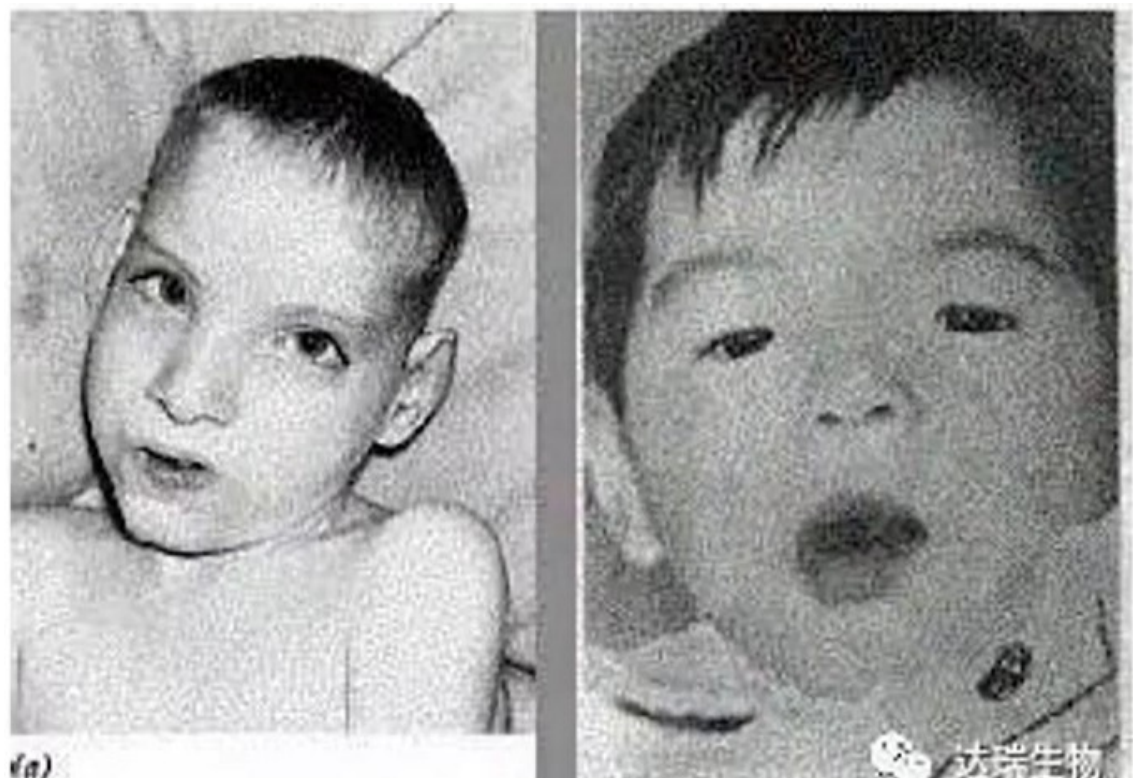


缺失的片段（如上图中的B片段），由于没有着丝粒，在细胞分裂过程中没有纺锤丝的牵引，而丢失。

□□□□□□□□

1. 缺失:

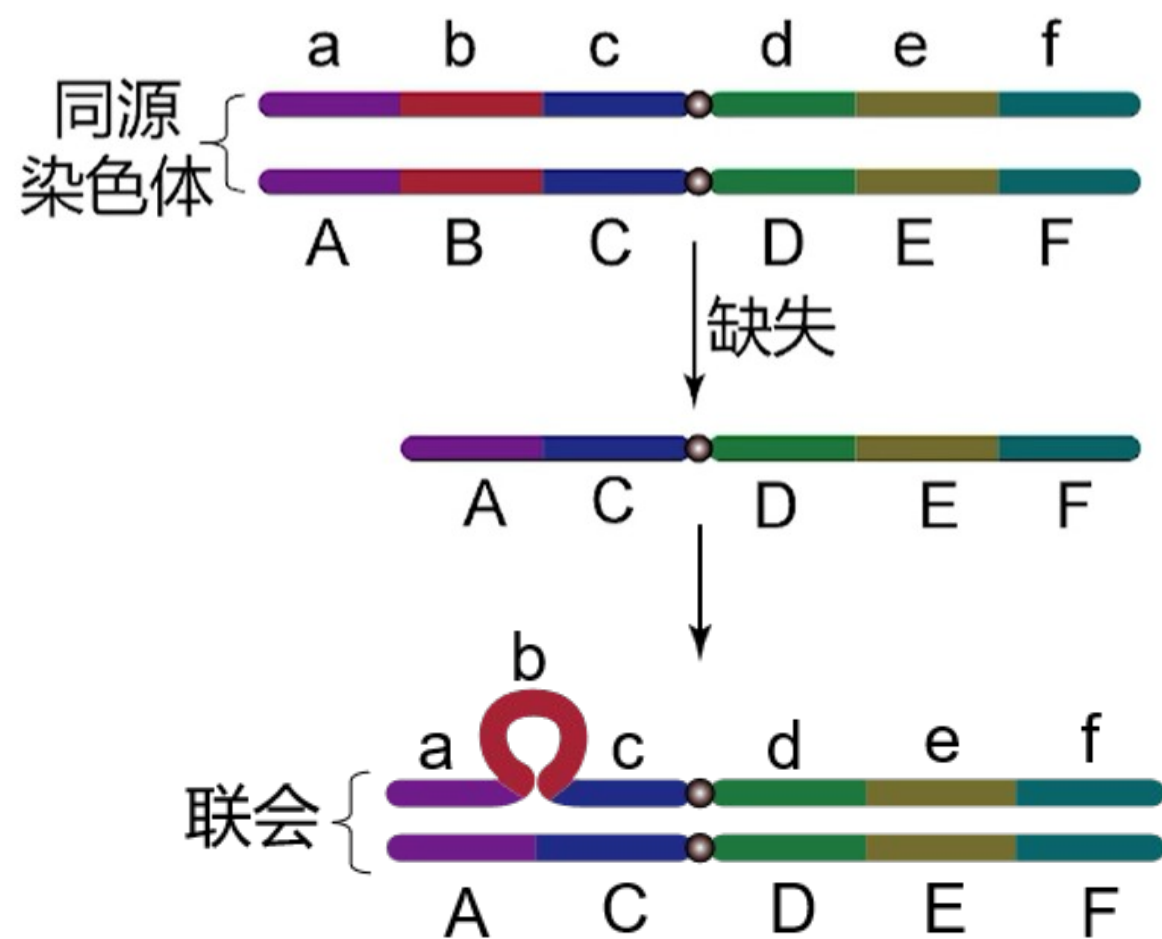
五号染色体缺失引起的猫叫综合征、果蝇的缺刻翅。



□□□□□□□□

1. 缺失 (1) 结果: 基因数目减少

(2) 缺失后的联会现象:



□□□□□□□□

2. 重复: 基因数目增加

☞ □□□□□□□□□□□□□□□□

染色体中增加某一片段引起变异



例如，果蝇棒状眼的形成

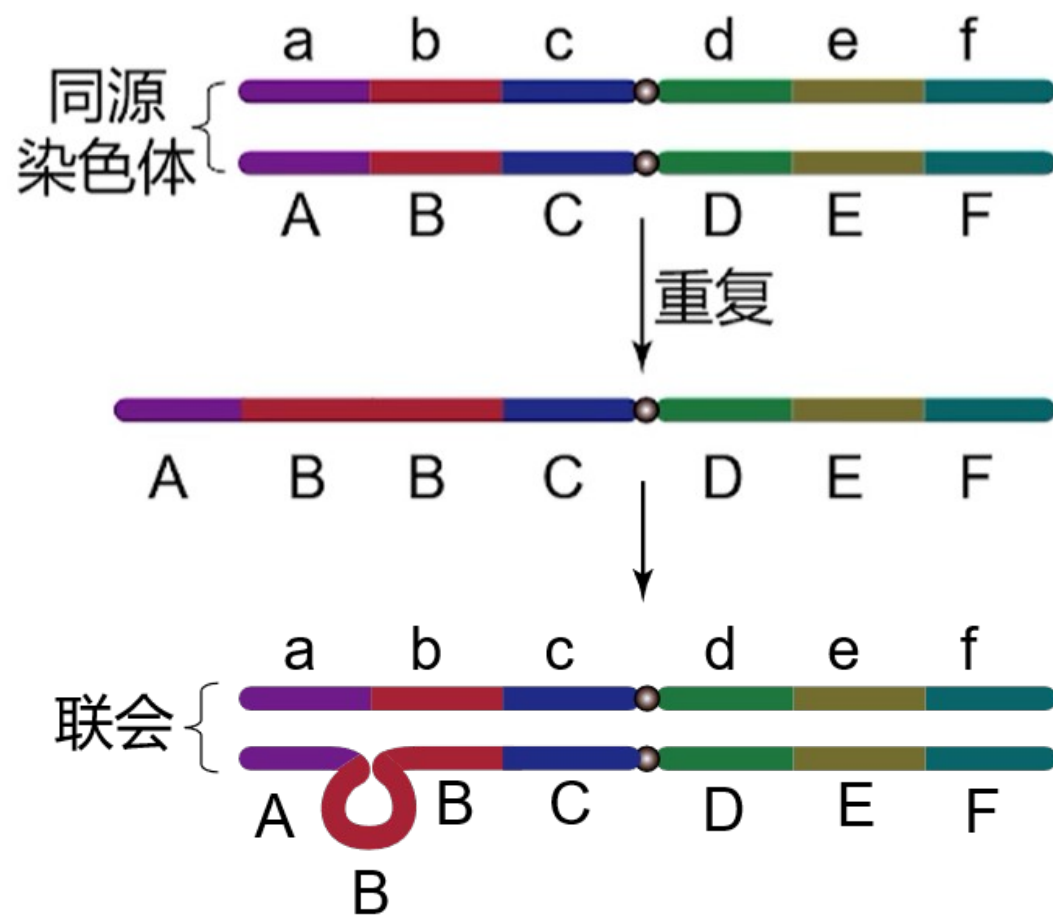
□□□□□ (□□□) □□□□
□□□□□□□□□□



□□□□□□□□

2. 重复: (1) 结果: 基因数目增加

(2) 重复后的联会现象:



□□□□□□□□

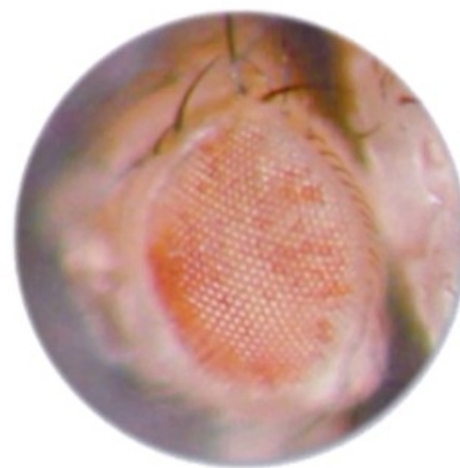
3. 易位: 基因排列顺序变化

染色体的某一片段移接到另一条非同源染色体上引起变异。

例如，果蝇花斑眼的形成



正常眼

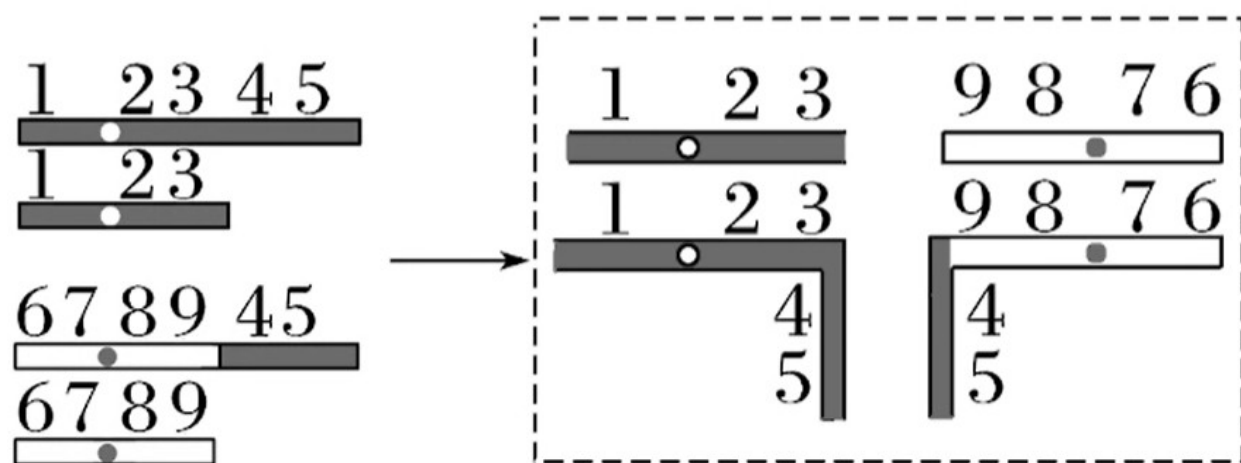


花斑眼

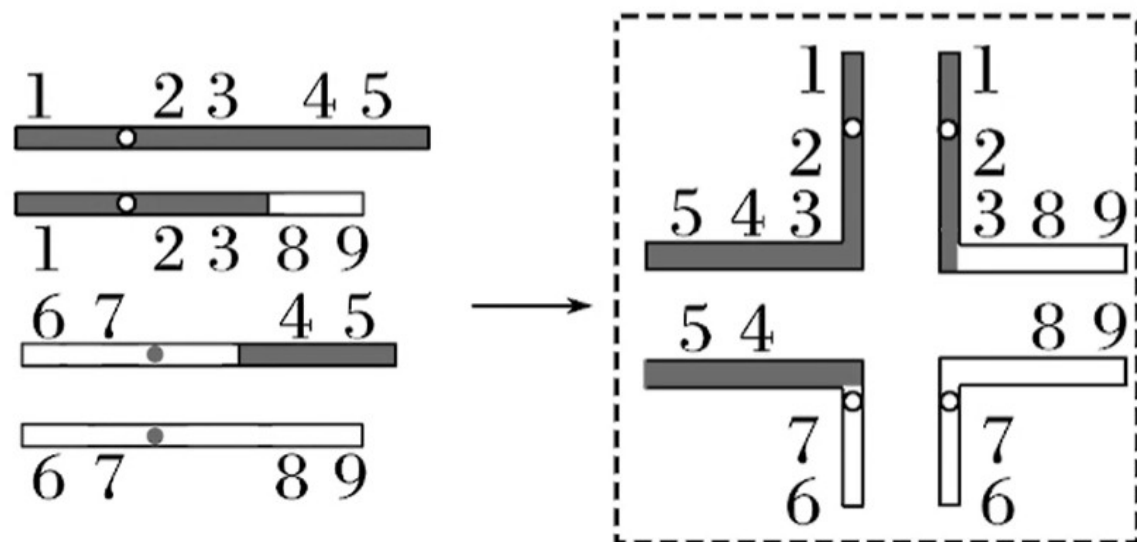
□□□□□□□□

3. 易位: (1) 结果: 基因排列顺序变化 (2) 易位后的联会现象:

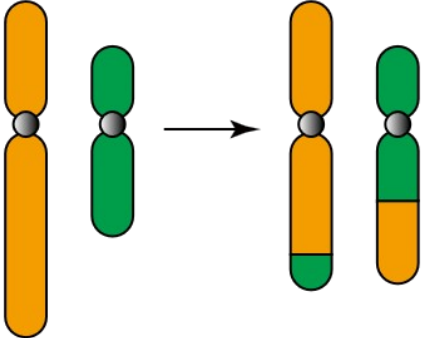
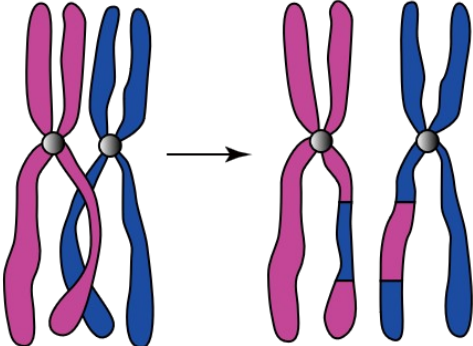
① 单向易位



② 相互易位 (平衡易位)





	□□□□□		□□□□	
□□				
	□□	□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□	
	□□	□□□□□□□□	□□□□	
	□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□□□	

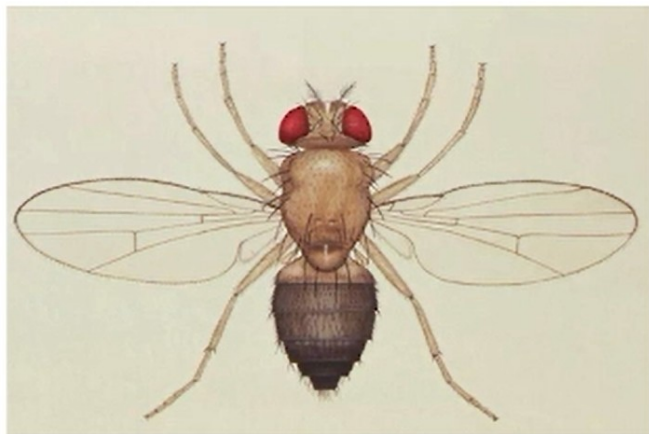
□□□□□□□□

4. 倒位： 基因排列顺序变化

染色体的某一片段位置颠倒引起变异。



例如，果蝇卷翅的形成



□□□□□□□□

4. 倒位：(1) 结果：基因排列顺序变化

(2) 倒位后的联会现象：

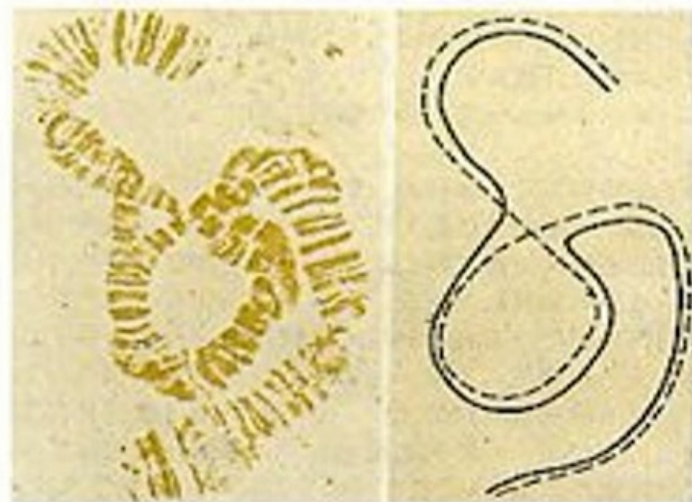
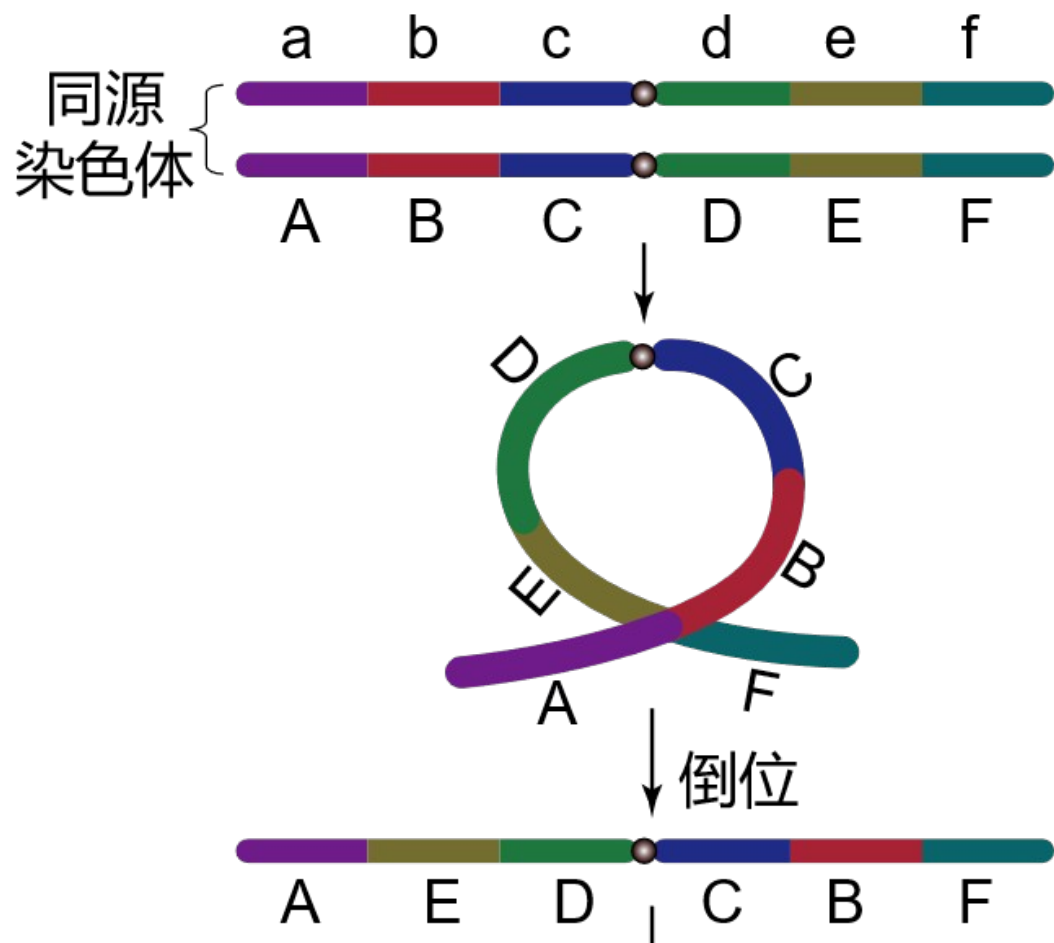
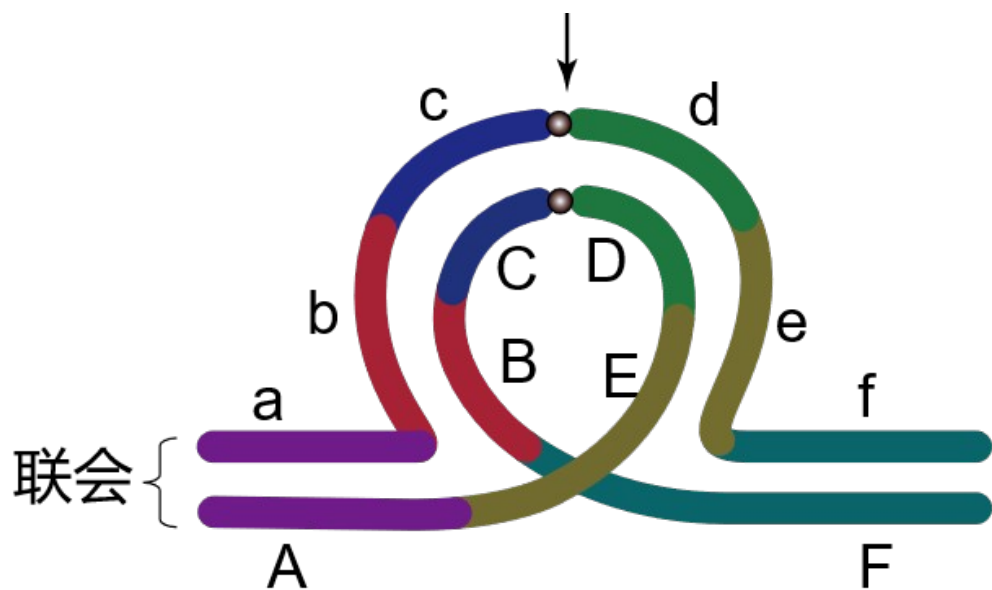


图3 果蝇唾腺染色体的倒位杂合体显微照相和描绘图





缺失

重复

易位

倒位



染色体上基因数目、排列顺序发生改变



结果：性状变异（改变）

影响：大多数染色体结构变异对生物体是不利的，有的甚至导致生物体死亡。

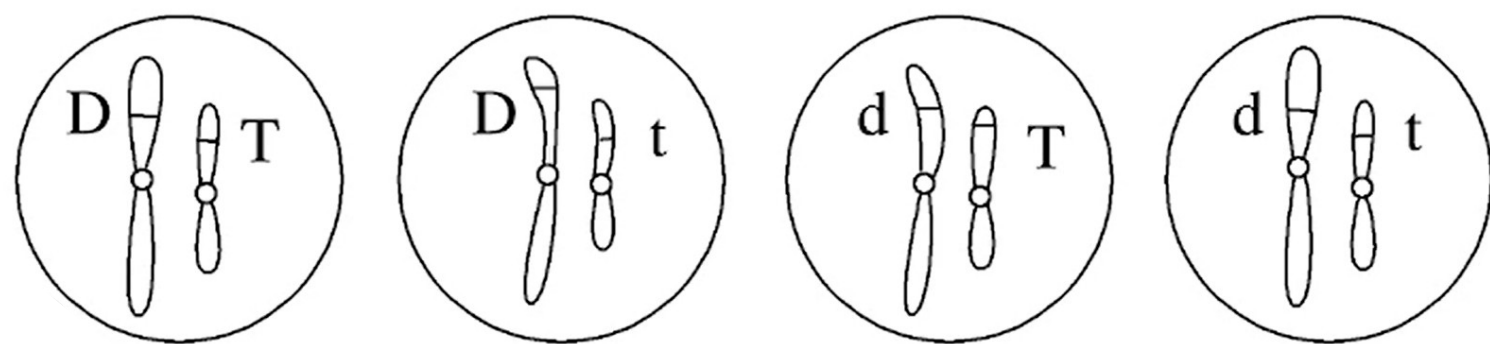


	基因突变	染色体结构变异
本质	<u> </u> 的替换、增添或缺失	<u> </u> 的缺失、替换、易位或倒位
对象	<u> </u>	<u> </u>
变异水平	<u> </u> 水平	<u> </u> 水平
光镜检测	<u> </u>	<u> </u>
变异结果	<u> </u> 改变， <u> </u> 不变	<u> </u> 改变

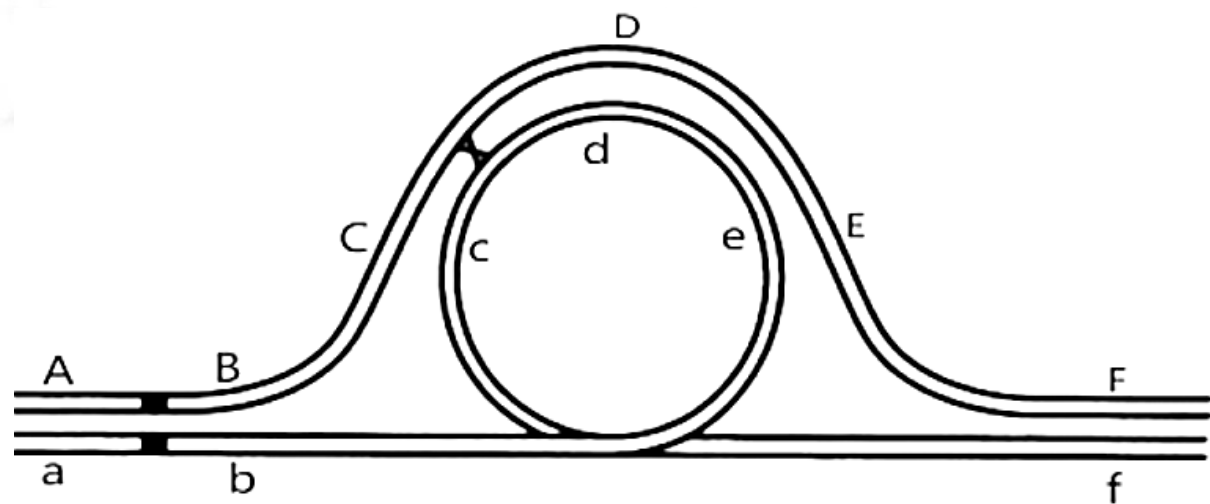
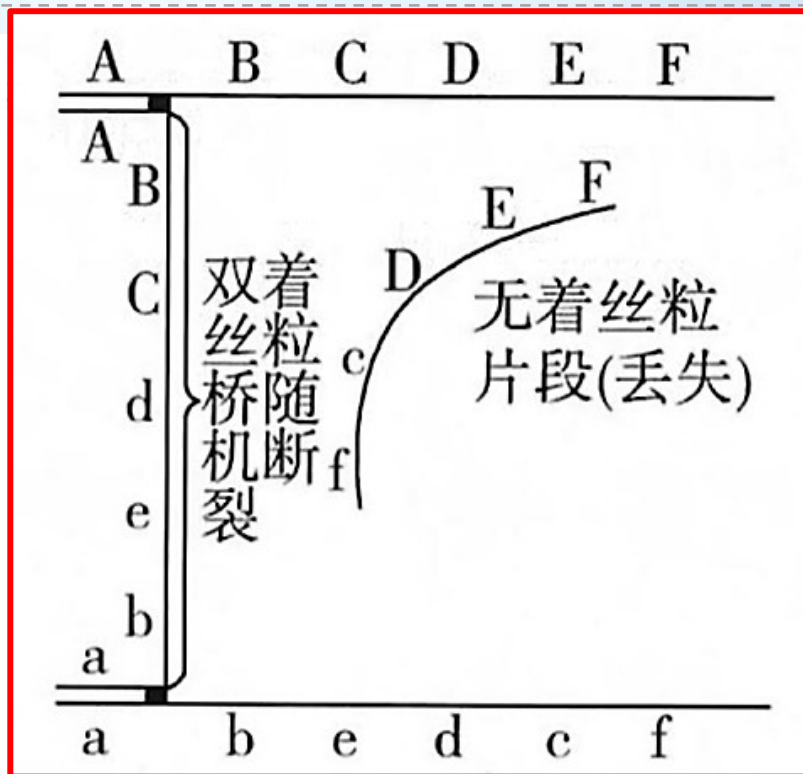
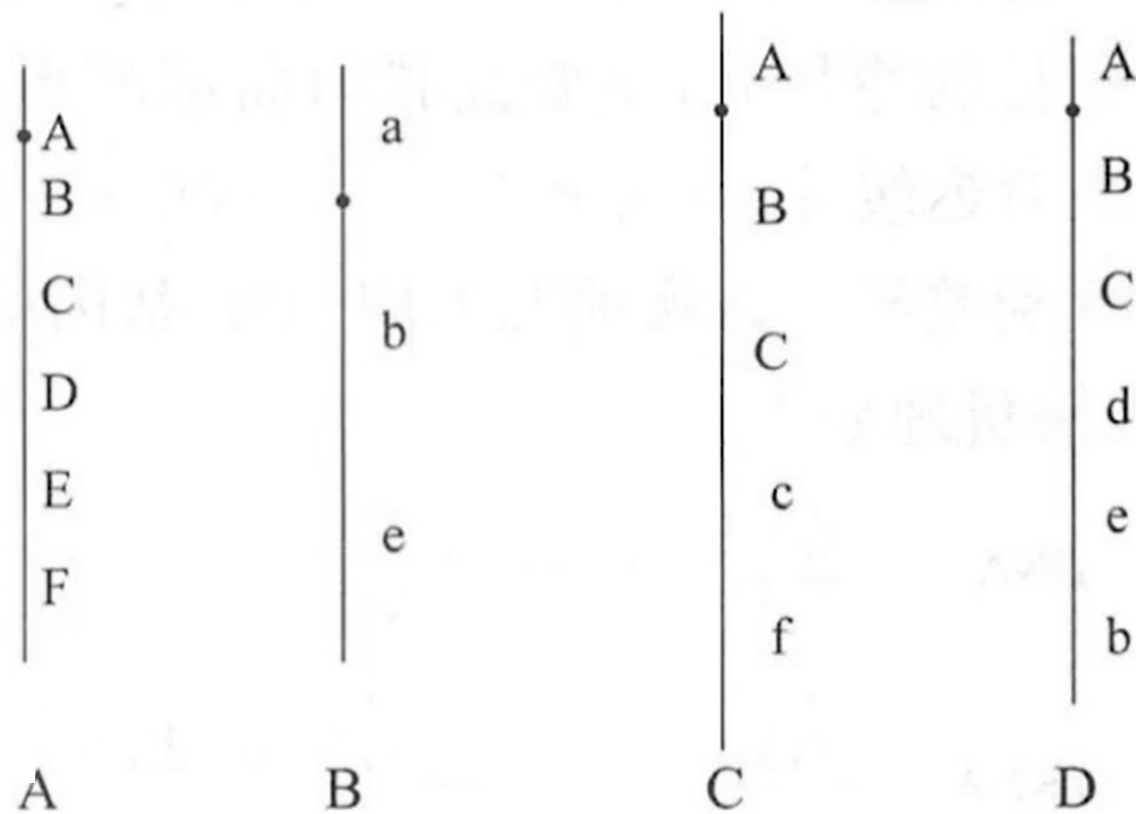


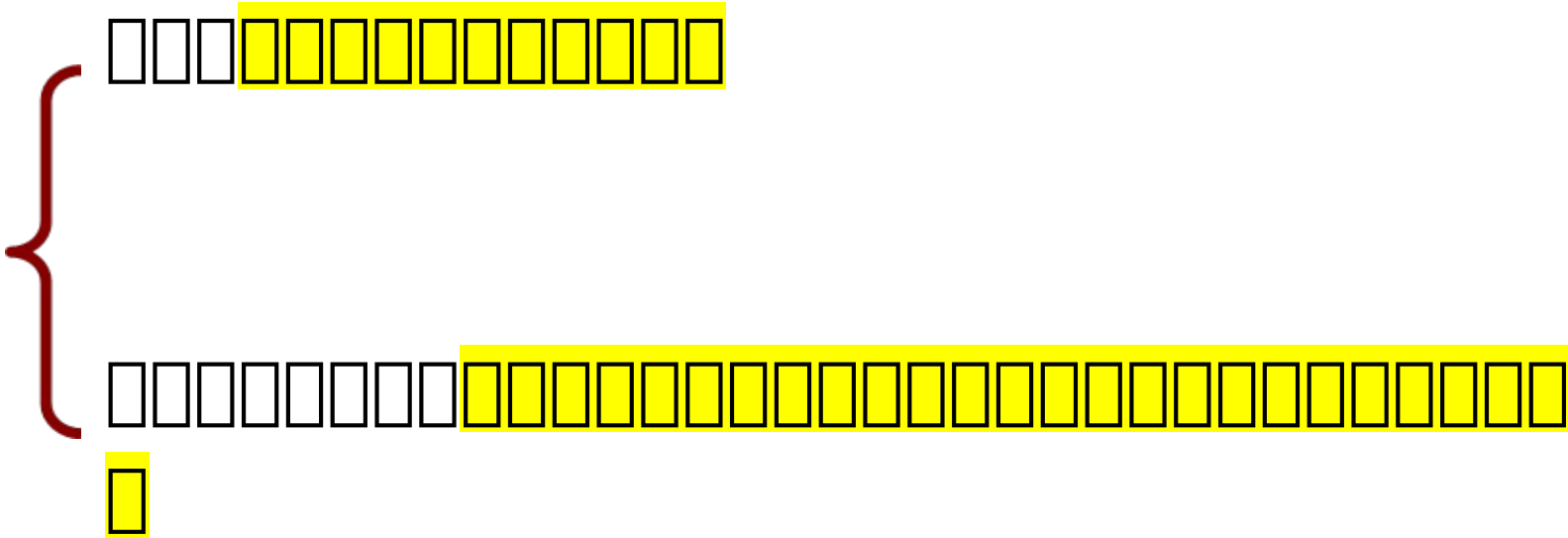
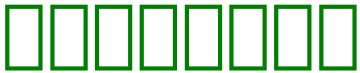
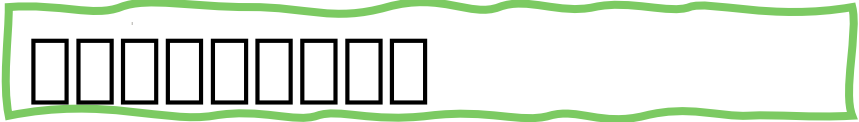
1. (2020 · 天津, 7) 一个基因型为DdTt的精原细胞产生了四个精细胞, 其基因与染色体的位置关系见下图。导致该结果最可能的原因是 **B**

- A. 基因突变
- B. 同源染色体非姐妹染色单体间发生互换
- C. 染色体变异
- D. 非同源染色体自由组合



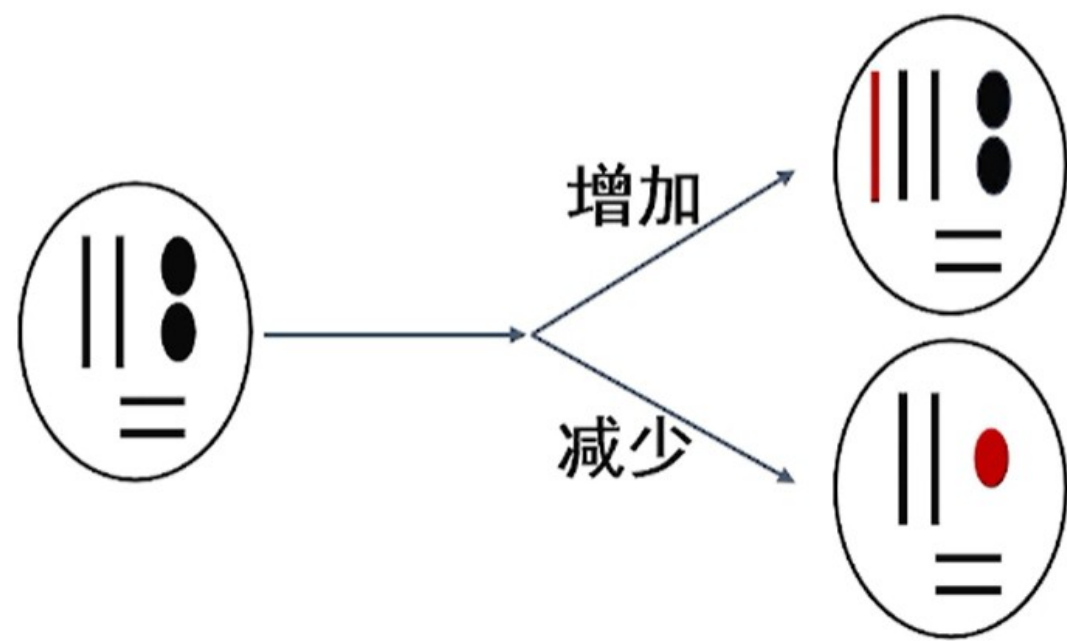
2. 一对同源染色体中有一条发生了倒位, 发生倒位的式(通常形成一个倒位环)与同源染色体进行配对, 如D/d之间发生了一次交叉互换(假定不发生其他变异)不可能含有的染色体是(**C**)。



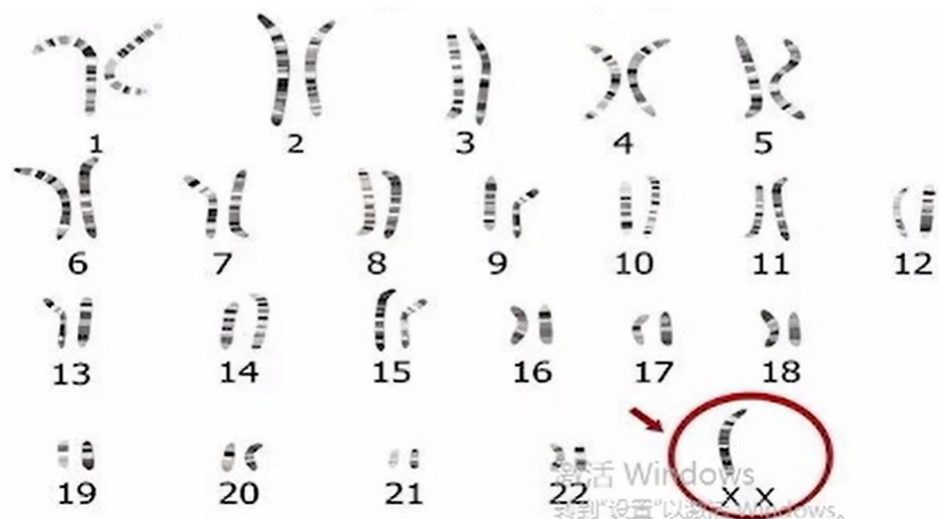


□□□□□□□□

1. 个别染色体的增加或减少



Turner综合征
(先天性卵巢发育不全综合征)

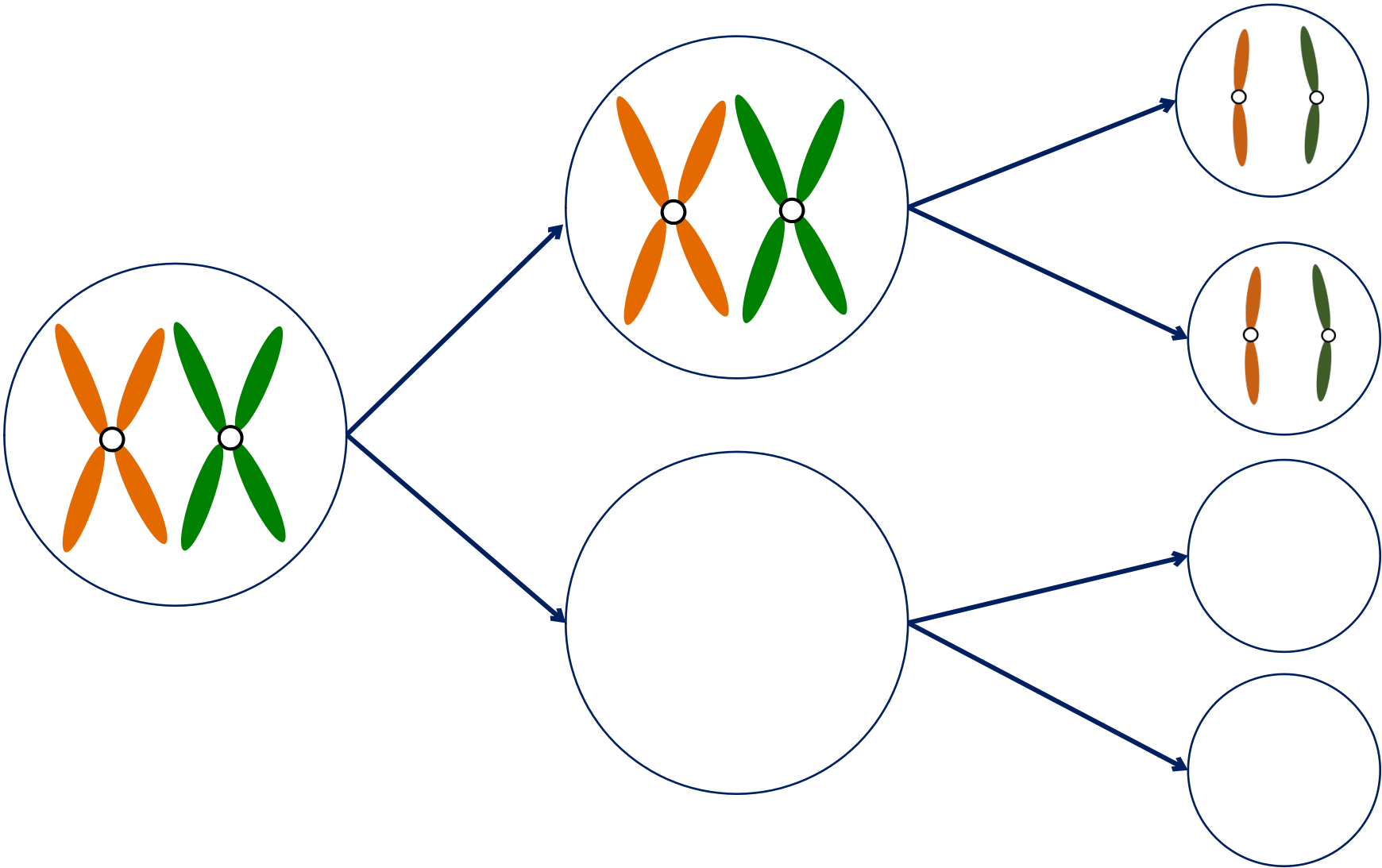


44条+X0 (45条)



21 □□□□□□□□

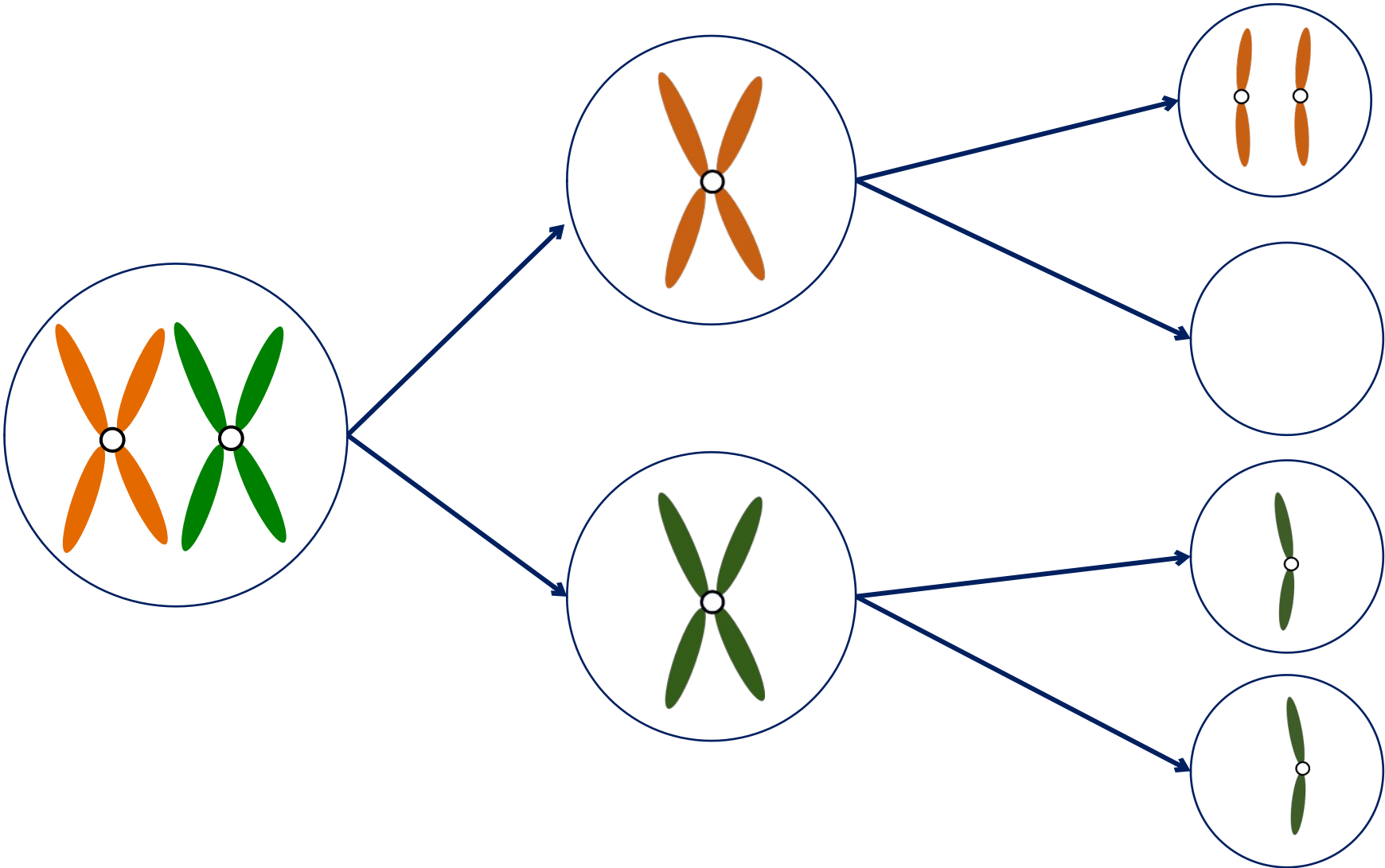
1 □□!□□□□□□□□





21 □□□□□□□□

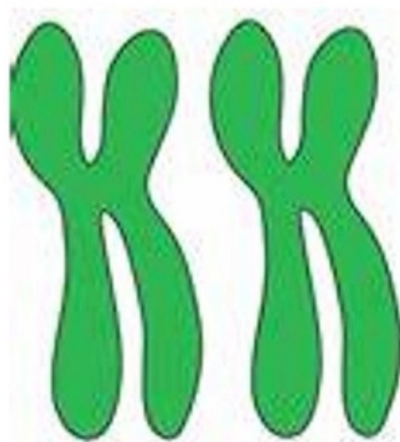
2 □□**||**□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□





XYY □□□□□

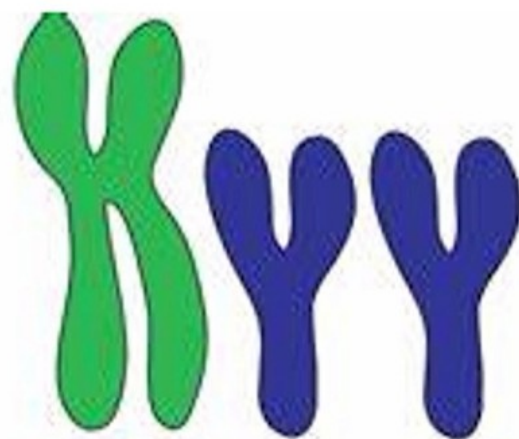
父方在M II 时两条Y染色单体分离后，进入同一个配子中，产生YY的异常精子。



Female



Male



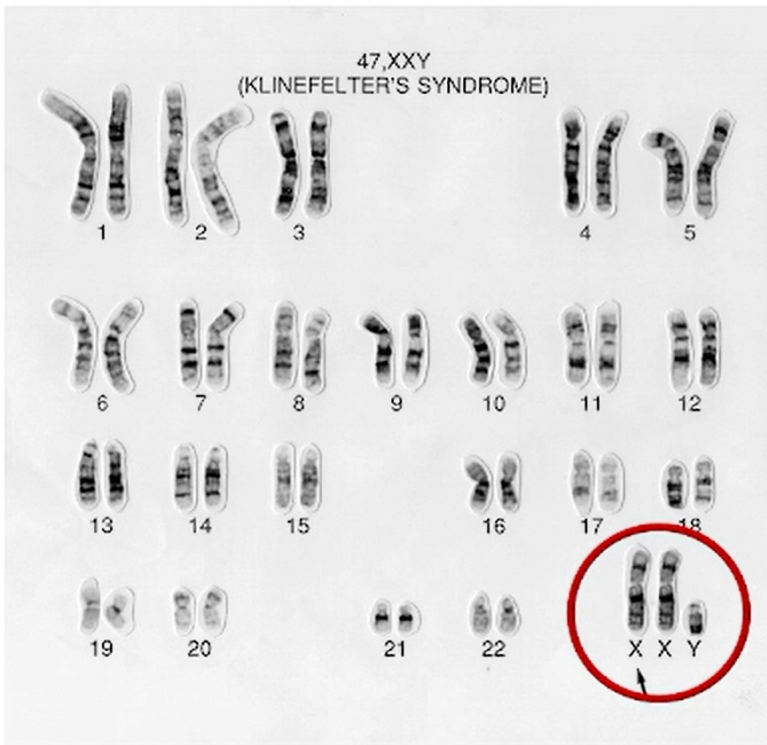
Male, XYY 'syndrome



XXY □□□□□

①父方在M I 时X和Y未分离，进入同一个配子中，形成XY的异常精子。

②或母方在M I 时X和X未分离，或M II 时两条X单体分离后进入同一个配子中，形成XX的异常卵细胞。



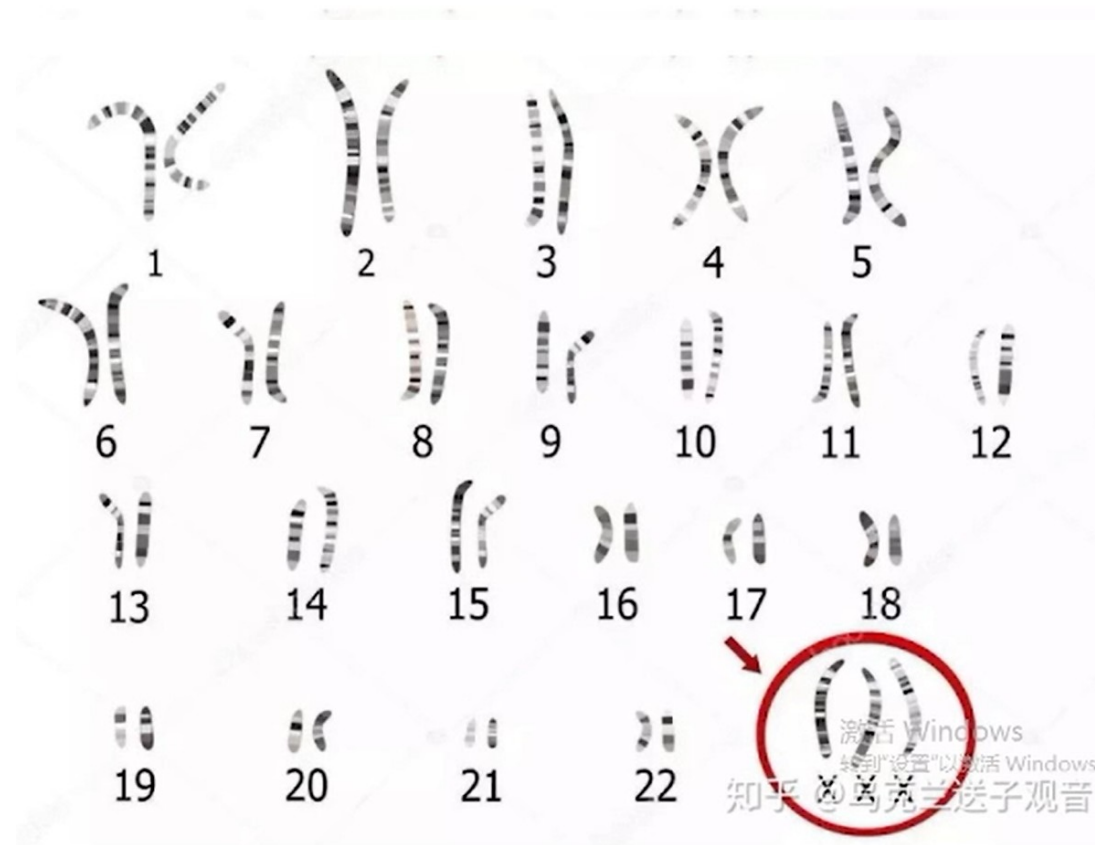
1932 □□□□□□□
□□ 100 □□□□□
□□□□□□ □□□□□





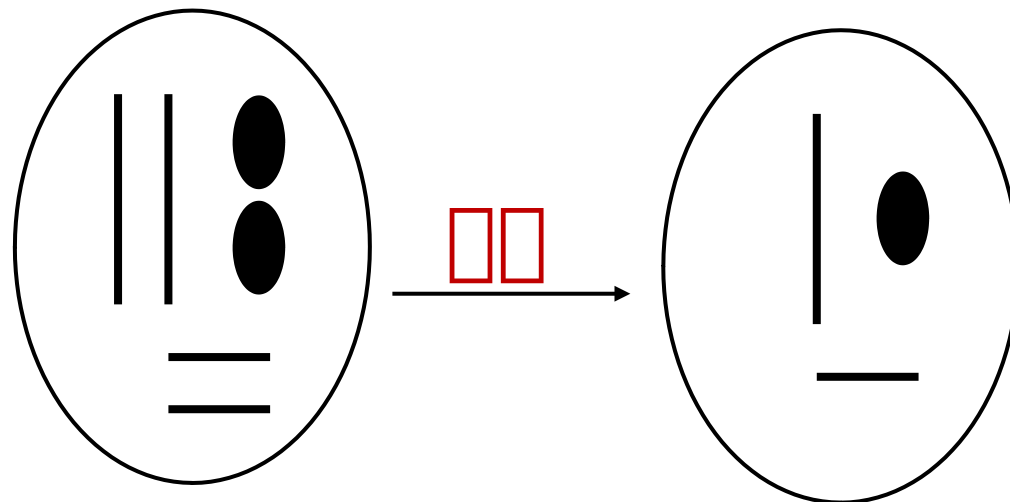
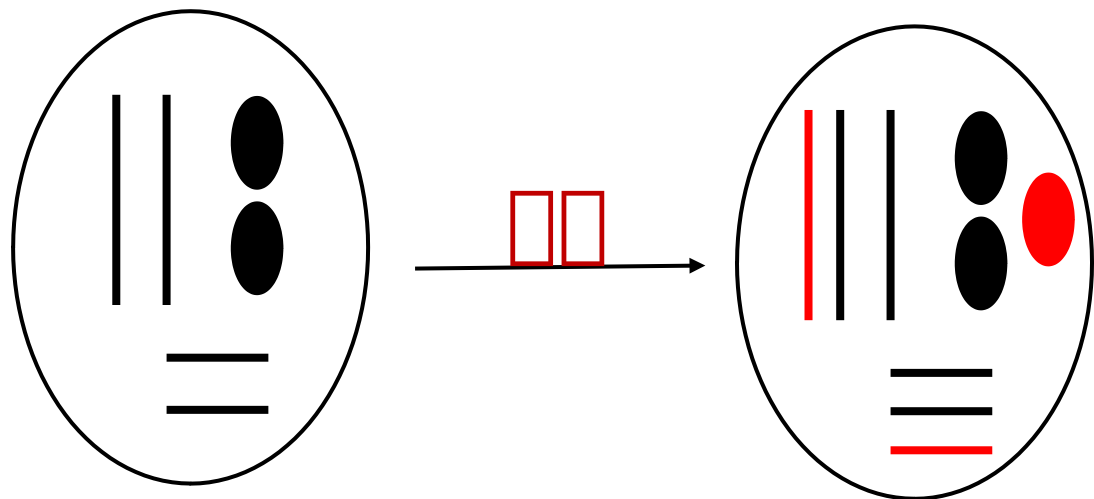
①父方在MⅡ时两条X染色单体分离后，进入同一个配子中，产生XX的异常精子。

②或母方在MⅠ时X和X未分离，或MⅡ时两条X单体分离后进入同一个配子中，形成XX的异常卵细胞。



□□□□□□□□

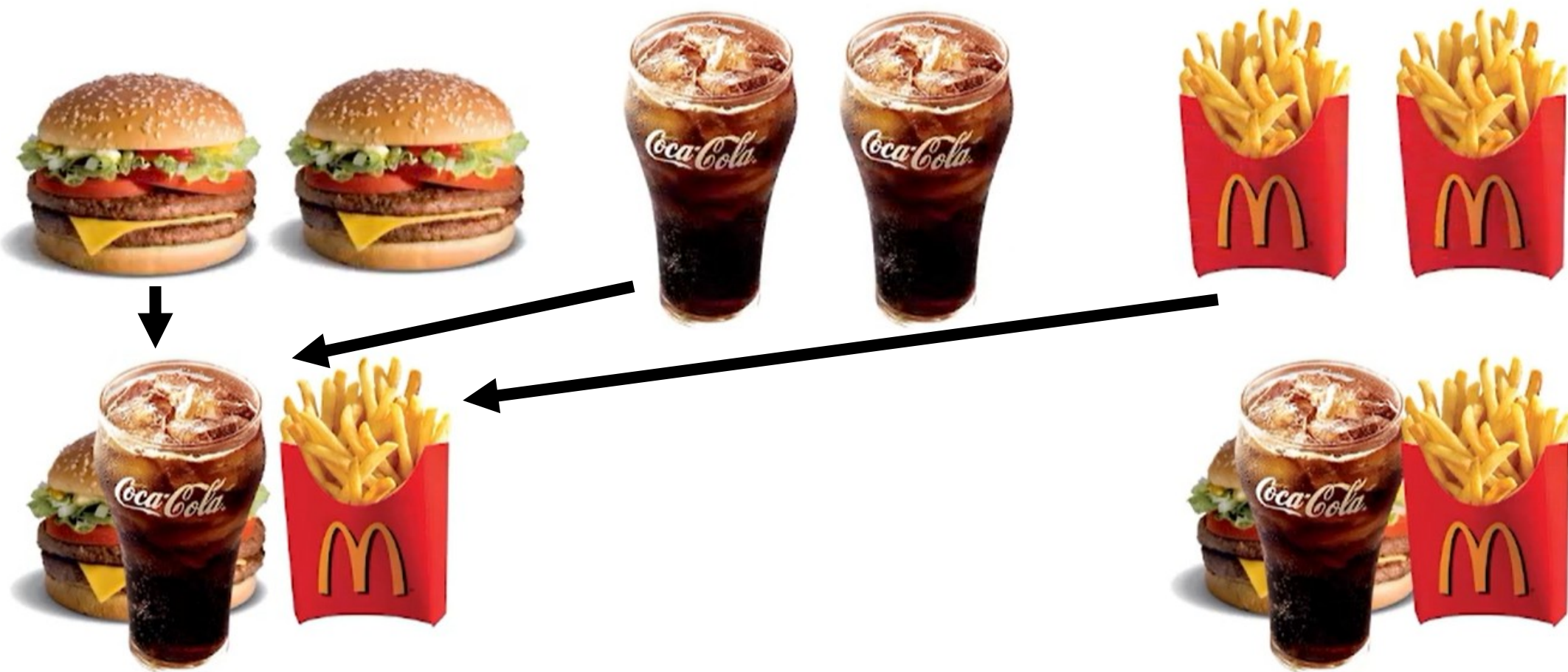
2. 以染色体组形式成倍的增加或减少



□□□□□□□□

2. 以染色体组形式成倍的增加或减少

(1) 染色体组



(1)概念

细胞中的一组 □□□□□□，
在 □□□□□ 上各不相同，但又
相互协调，共同控制生物的生长、
发育、遗传和变异的一组染色体。

(2)特点

①从染色体来源看：

□□□□□□□□□□□□□□□□

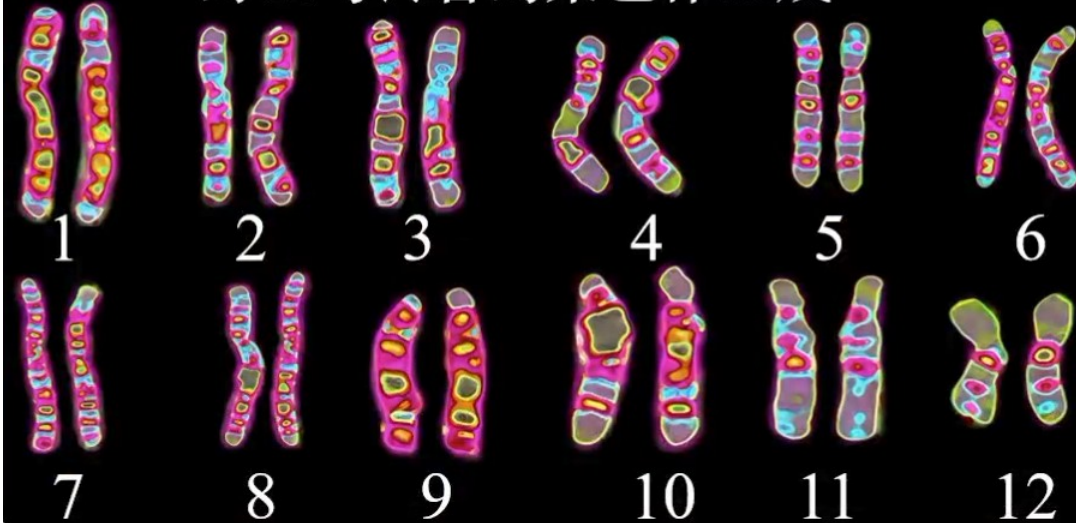
(□□□□□□□□□□□□□□)

②从形态、大小看： □□□□

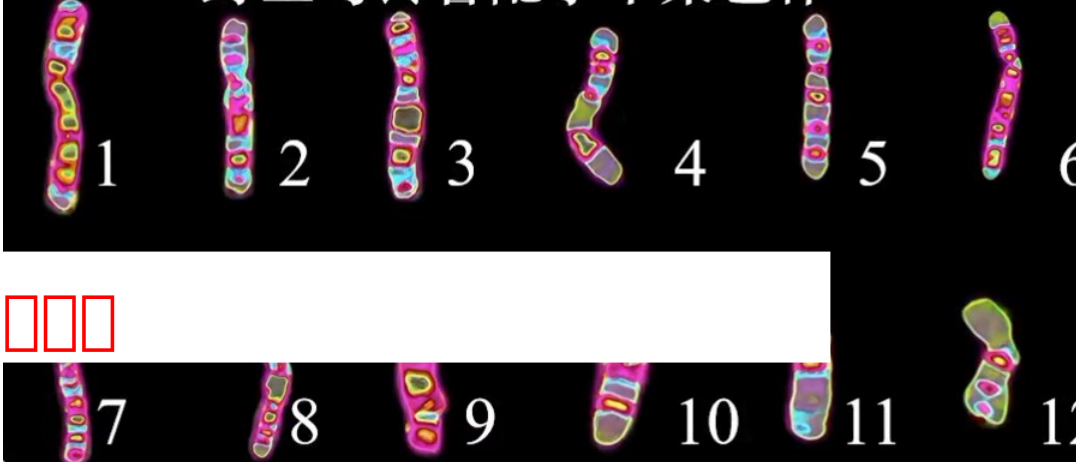
③从功能看： □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

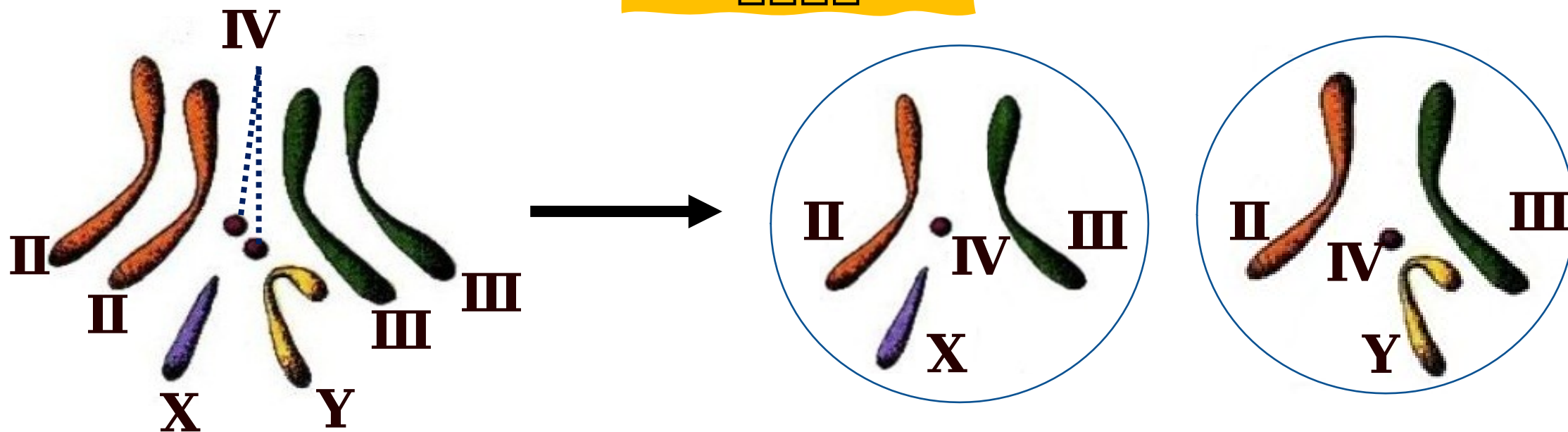
□□□□□□□□□□□□□□□□

野生马铃薯的染色体组成



野生马铃薯配子中染色体



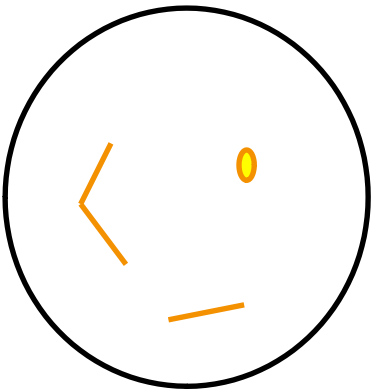


1. (2020 · 全国 II 卷) 关于高等植物细胞中染色体组的叙述, 错误的是 (**C**)
- A. 二倍体植物的配子只含有一个染色体组
 - B. 每个染色体组中的染色体均为非同源染色体
 - C. 每个染色体组中都含有常染色体和性染色体
 - D. 每个染色体组中各染色体DNA的碱基序列不同

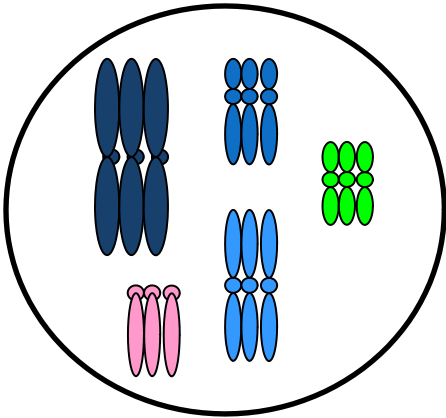
2

① “ ”

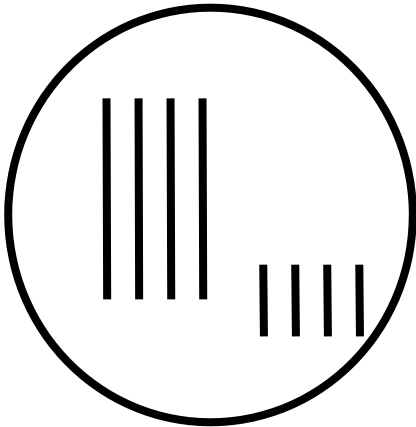
— —



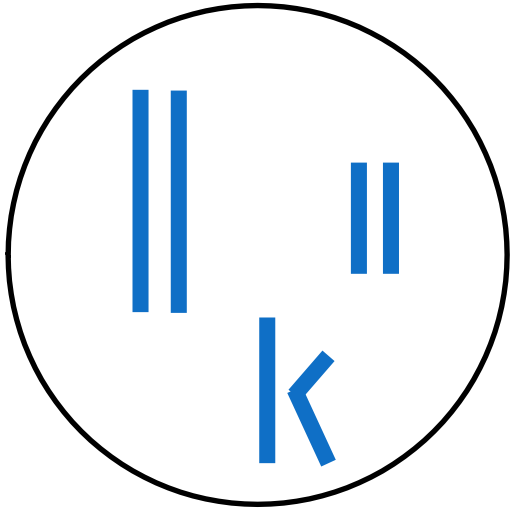
1



3



4

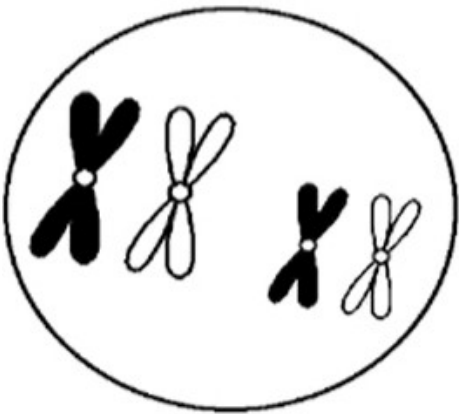


2

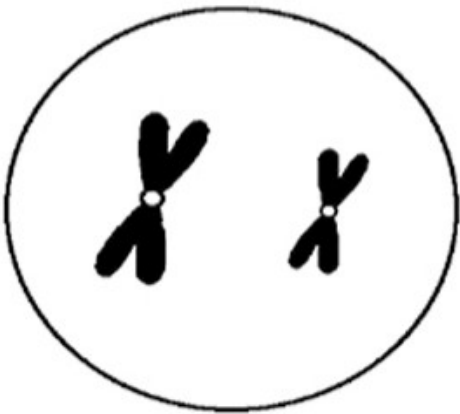
2

1 “ ”

— —



2



1



2



4

□ 2 □□□□□□□□□□□□

② □□“□□□”□□

—— □□□□ (□□□□□□□□) □□□□□□□□□□□□□□□□

YyRr

2 □

AABBDD

2 □

Aaa

3 □

ABCD

1 □

AABbD

2 □



1. □□



2. □□□□



3. □□





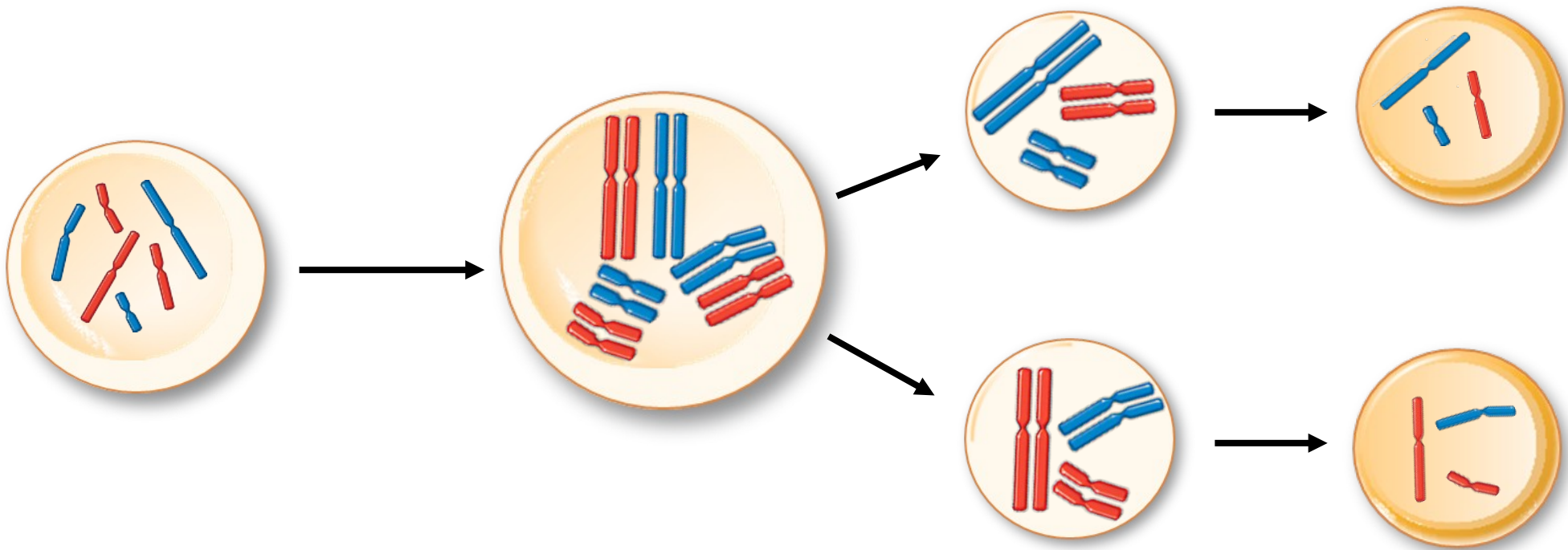
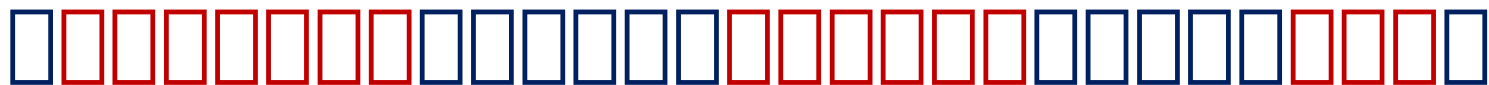
4. □□

①



②







1.00



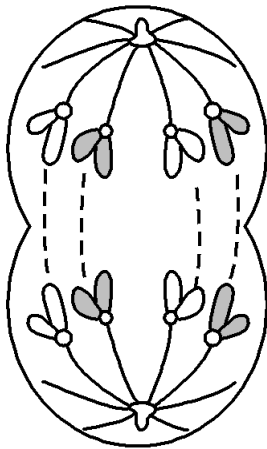
2. □□



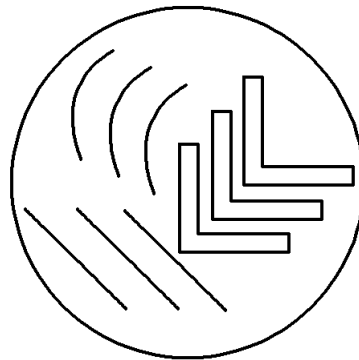


□□□□□□□□□□

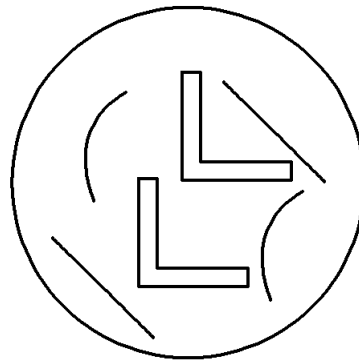
	□□□	□□□	□□□
□□	□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□	□□□□□□ 2 □□□□□	□□□□□□ 3 □ □ 3 □□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□	□□□	□□□
□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□ □	2 □	3 □□ 3 □□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□□□ □□	□□	□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □



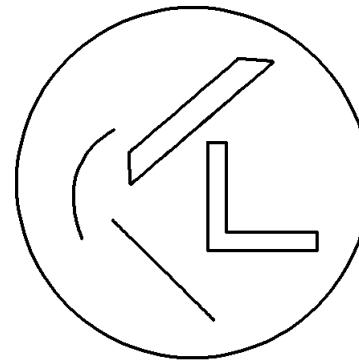
a



b



C



d

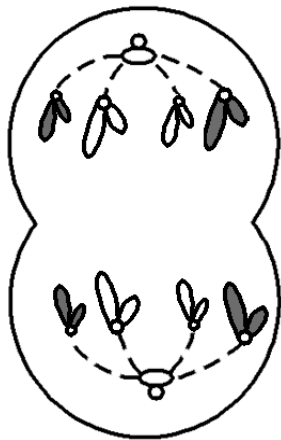
[illegible]

A. $a^2 + b^3$

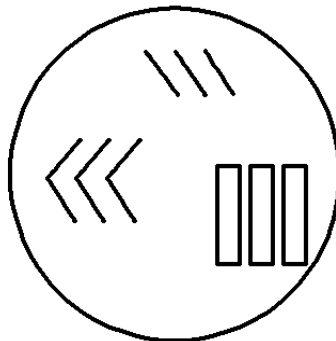
B. □□ b □□□□□□□□□□□□□□

C. □ c □ 3 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ 2 □ □ □ □

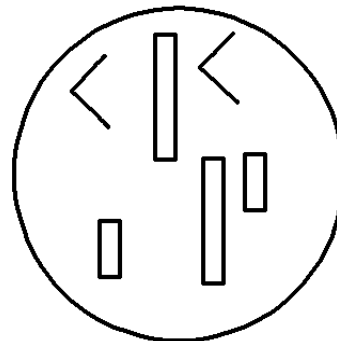
D. □□ d □□□□□□□□□□□□□□□□



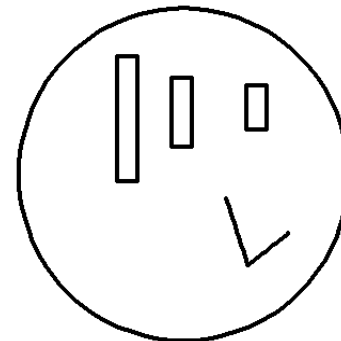
a



b



C



d

[illegible]

A. a □□□□□**D**□□□□□□□□ 4 □□□□□

B. b

C. □ c □□□□□□□□□□□□□□□□

D. d



□□□□□□□□□□□□□□□□

□ □	□□□□	□□□□	□□□□□
□ □	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□
□□□□	DNA □□□□	□!□□	□□□□□□
□ □	□□□□□□□□ □□□□	□□□□□□□□ □□□□	□□□□□□□□ □□□□
□□□□	□□□□	□□□□□□ □□□□	□□□□
□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□“□□”□□ □□□□
□□□	□□□□□□□□□□		

[illegible]

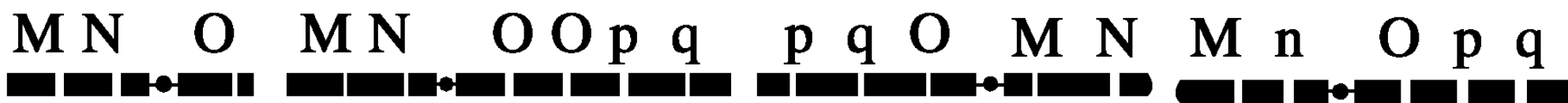


3. □□□□□□□□□□□□□①□④□□□□□□□□□□□□□□□□ ()

D



已知的染色体



①

②

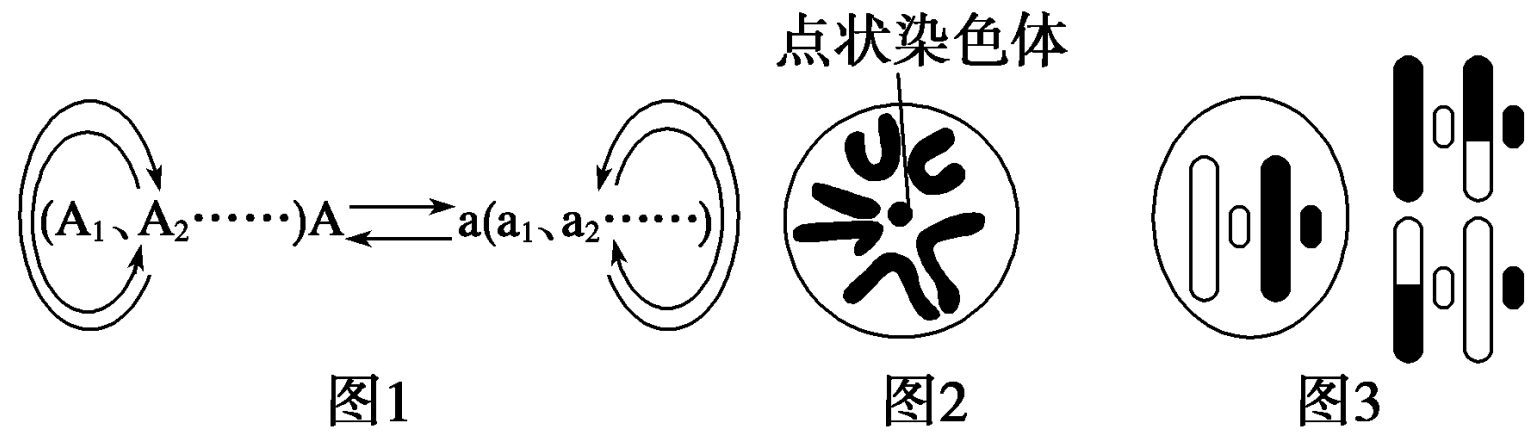
③

④

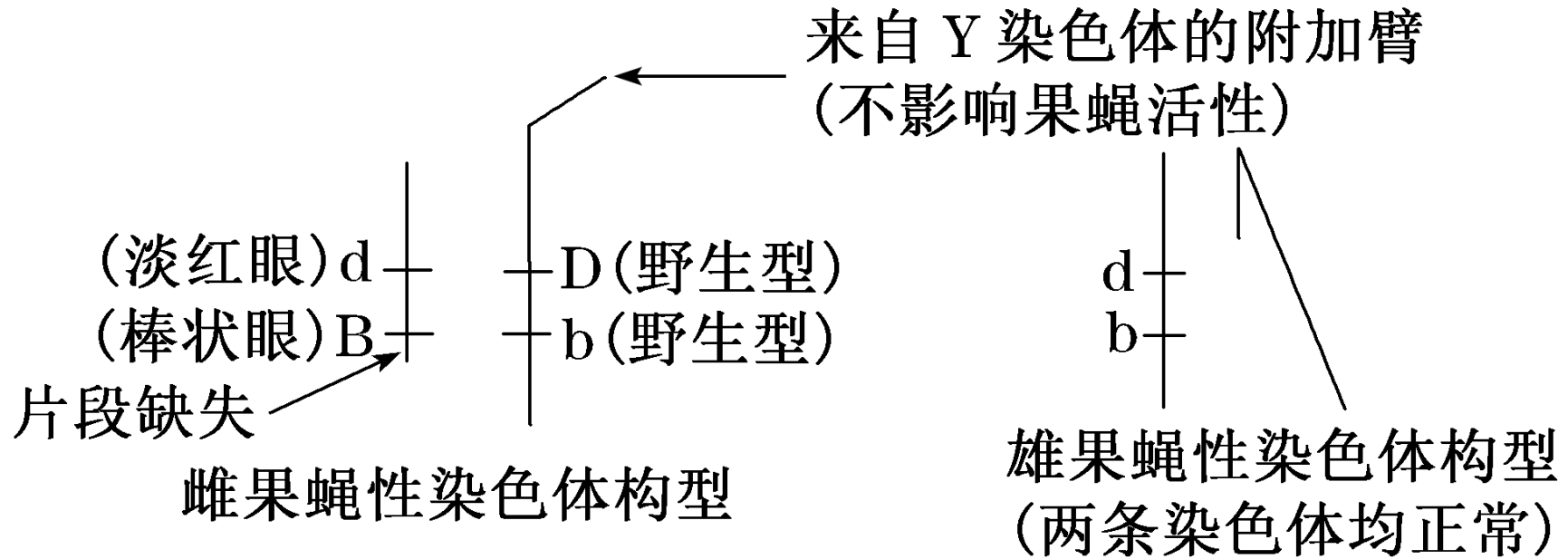
- A. ① □④□□□□□□□□□□
- B. ① □④□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
- C. ① □④□□□□□□□□□□□□□□□□
- D. ① □②□③□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
④ □□□□□□□□□□



4. 下列 1 个细胞 Aa 细胞 2 个细胞 ($2n = 8$) 细胞 3 个细胞
细胞 1 个 2 个 3 个细胞 () **A**



- A. 细胞 1 个 2 个 3 个
- B. 细胞 1 个 2 个 3 个
- C. 细胞 1 个 2 个 3 个
- D. 细胞 1 个 2 个 3 个

[illegible][illegible]

A. □□□□|□□□□□□□□□□

B. □□□□□□□ X □□□□□□□□□□

C. □□□□□□□□□□ F₁ □□ X □□□□□□□□

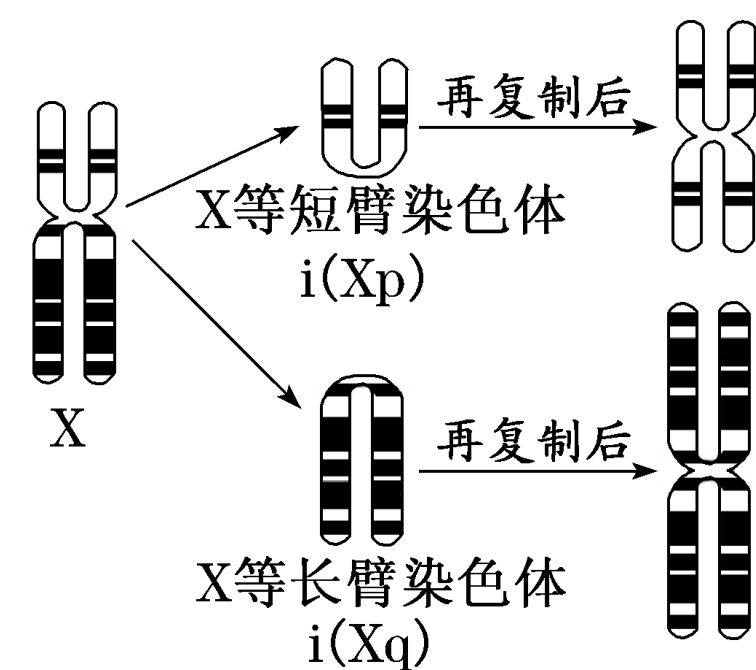
[illegible]

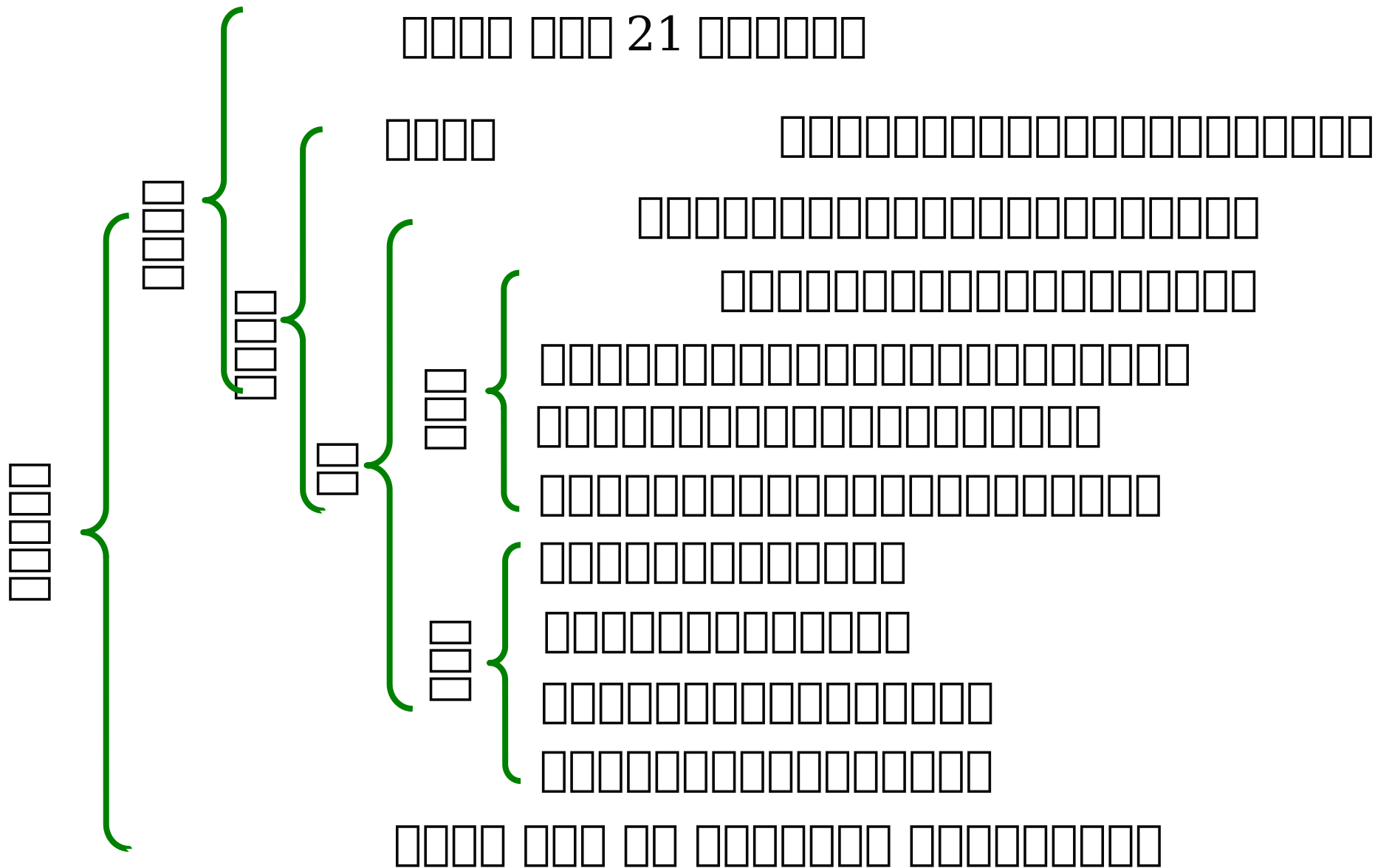
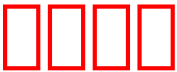


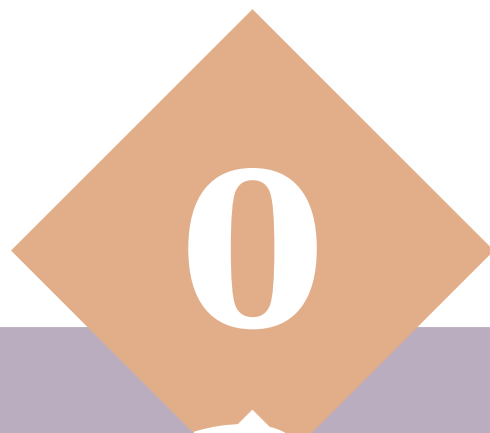
6.(2024·) 细胞核型为 45,X,i(Xp) 的个体，其核型表示正确的是 ()

- A. 45,X,i(Xp)
- B. 45,X,i(Xq)
- C. 46,X,i(Xq)
- D. 46,X,i(Xp)

B







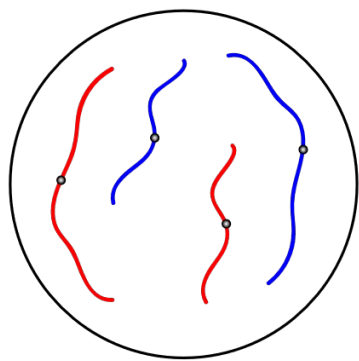
2



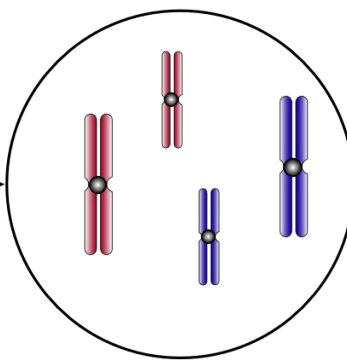


□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

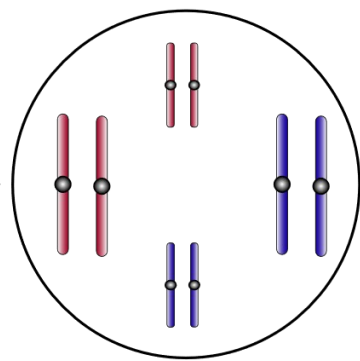


染色体
复制



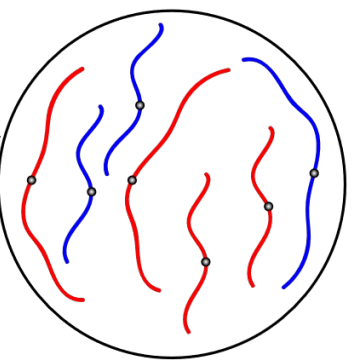
无纺锤丝形成

着丝粒
分裂

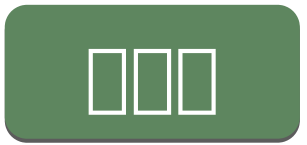
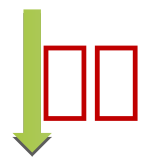
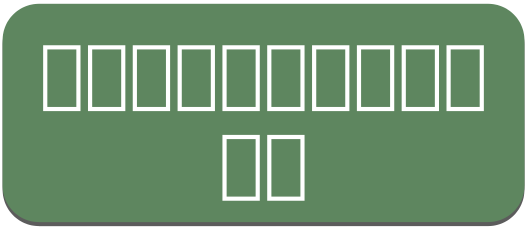
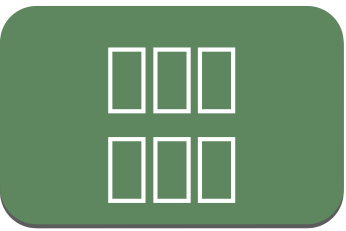
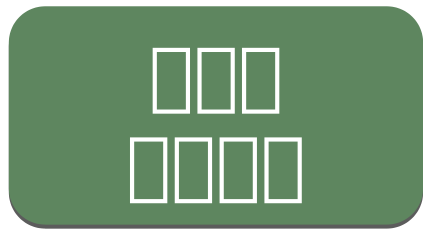


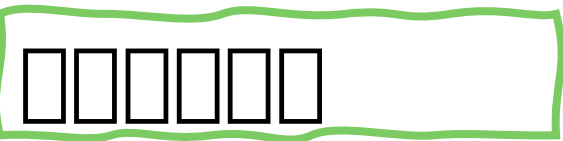
无纺锤丝牵引

进入下一个
周期



染色体加倍的体细胞



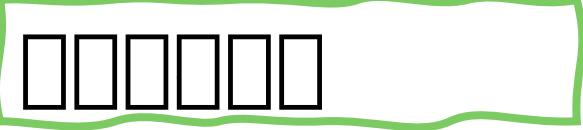


1. □□□□



2. □□





3. □□

□ 1 □□□ / □□□□□□□□□□ 4°C □□□□□□□□□□□□ / □□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 25°C □□□□□□□ / □□□□□□ 1cm □□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 48~72h □

□ 2 □□□□□□□□□□□□ 0.5~1cm □□□□□□□□□□□□ 0.5~1h □

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **95%** □□□

□□ 2 □□

□ 3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□

3. □□

□ 3 □□□□□□□□□□□□□□

① □□ □□□□□□□□ 1 □ 1 □□□□
□□□□□□□□□□□□□□

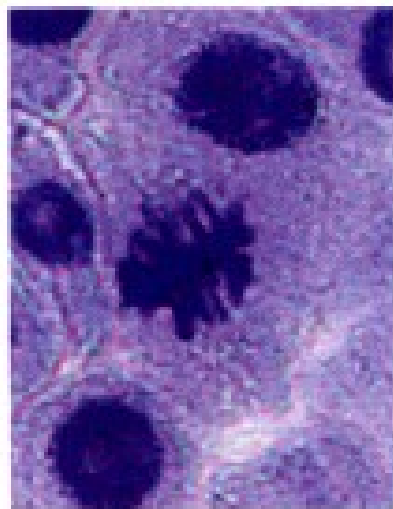
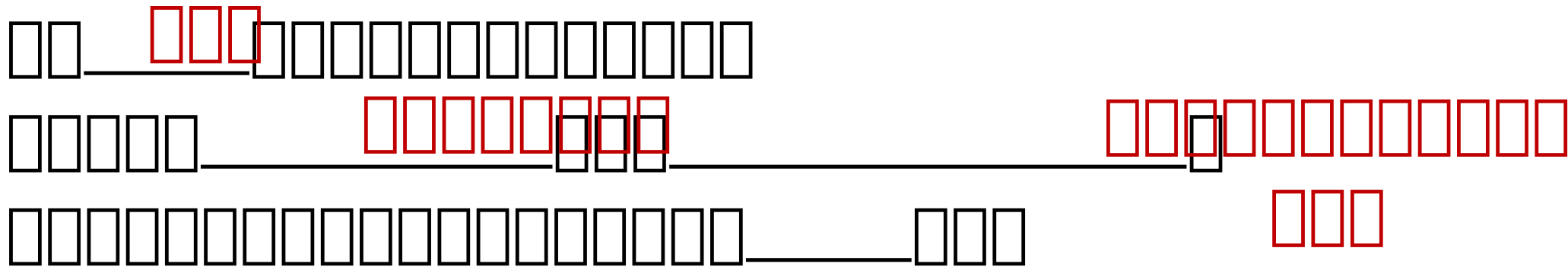
② □□ □□□□□□□□□□□□□□□□

③ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□

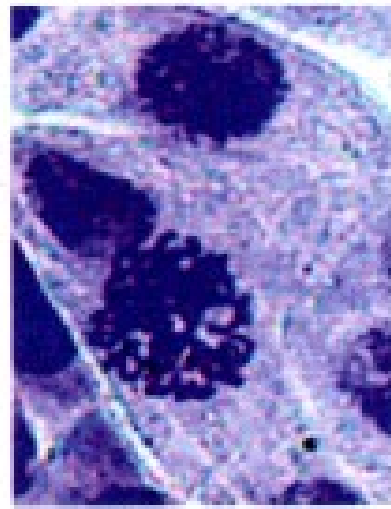
④ □□ □□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□

3. 实验

4 实验



对照



低温诱导 72 h

蒜根尖细胞染色体数目加倍的显微照片
(放大400倍)



--	--	--	--	--	--	--	--

1. □□□□

[illegible][illegible]

2. □□□□

3.



B

[illegible][illegible]

□ 2 □

[illegible]



2.[](2024·)

“ ”

”

($2N=14$) 30

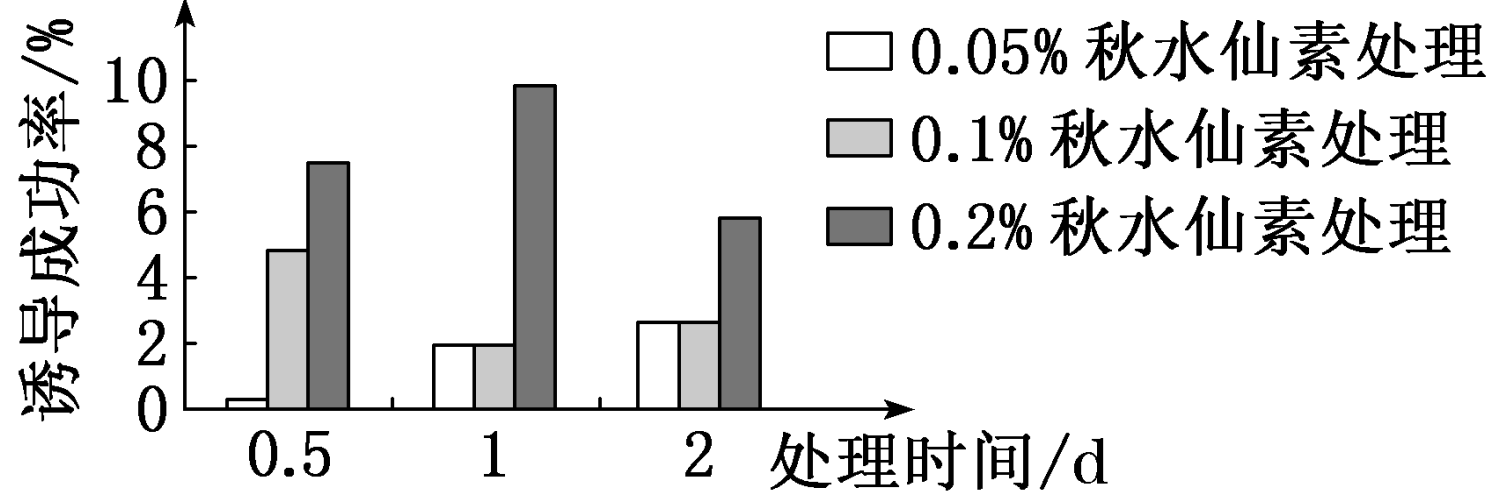
()

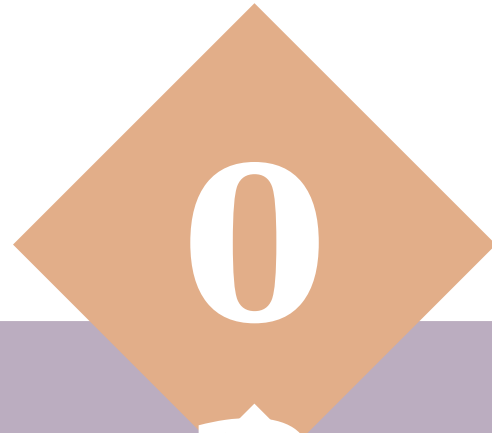
A. **ABD**

B.

C. 28

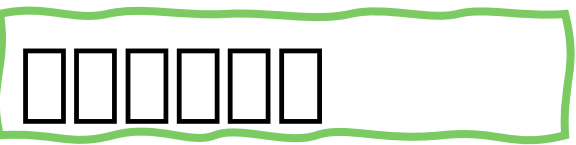
D. 0.2% 1





3





1.

2. □□

3. □□

① 


② □□□□□□□□□□

4. **①**

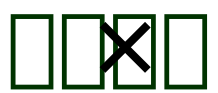
② □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



P



DDTT



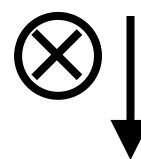
ddtt



F₁



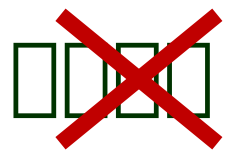
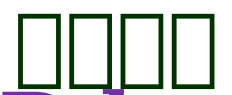
DdTt



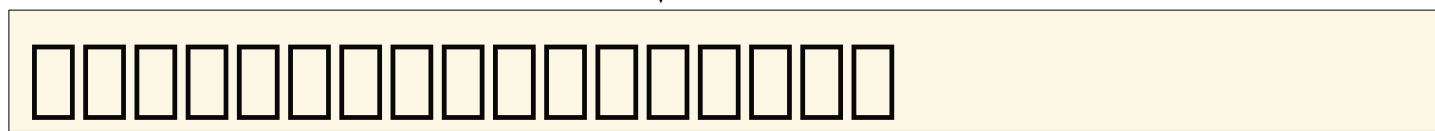
F₂



DDtt Ddtt



F₃





□□□□□
bbee

□□□□□
BBEE

×



□□□□□
BbEe



♀ □ ♂ □

B_E_

B_ee

bbE_

bbee



□ **bbee** □

□□□□□□□□

□□□□□□□ BBee



□ 1 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□

□ 2 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□ 3 □□□□□□□□□□□□□□□ F_2 □□□□□□□□□□

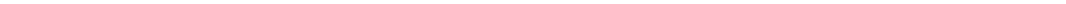
[illegible]

1.

2. □□

[illegible][illegible]

3. **①**

② 

4. **①**

(2)

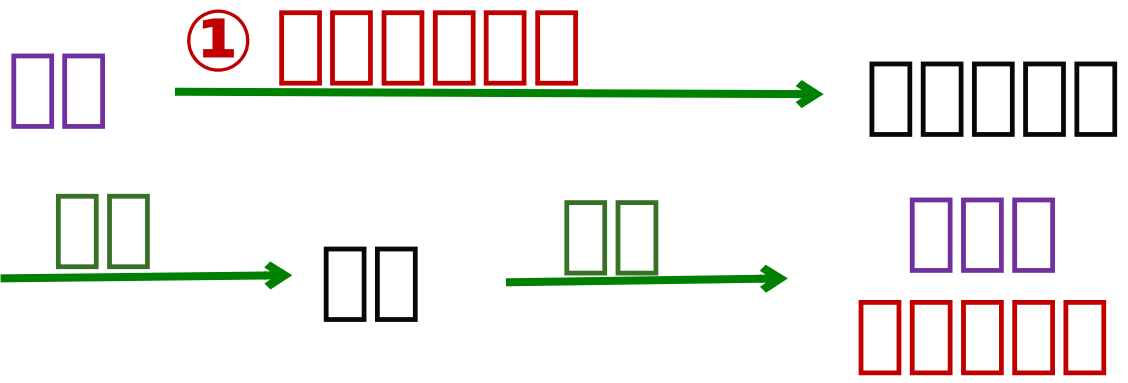


□□□□□□□□

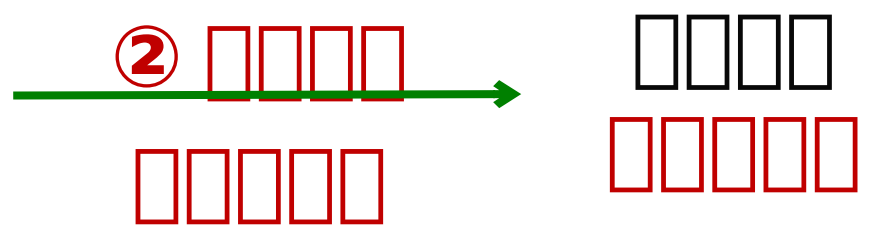
□□□□□□□

1. □□ □□□ (□□) □□

2. □□



□□□□□□□□

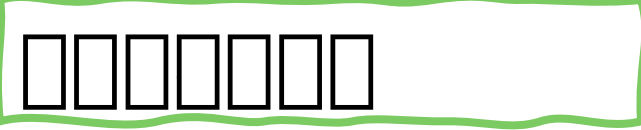


□□□□□ ≠ □□□□□□

3. □□ ① □□□□□□□□

② □□□□□□□□

4. □□ □□□□□□□□



□□□□□□

DDTT ♀ × ddt t ♂ □□□□



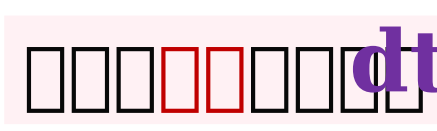
DdT □□□□□□

t **DdTt** □□



□□□□□□

DT Dt dT

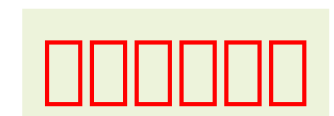


dt

□□□□



□□□□□□ **DT Dt dT dt**



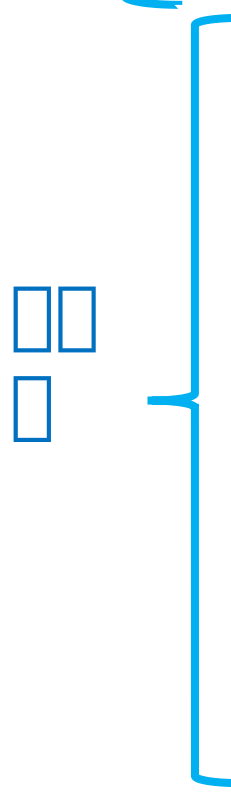
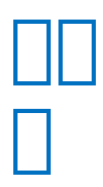
□□□□□□ **DDTT DDtt ddTT**
ddtt

□□



□□□□ **DDtt** □□□□□□

□□□□□□





--	--	--	--	--	--	--	--

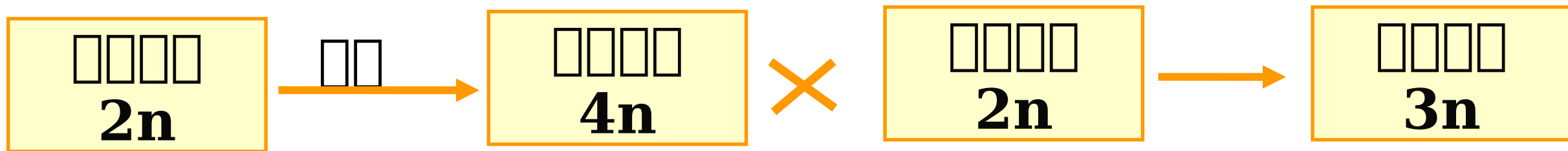
1. 〇〇 〇〇〇 (〇〇) 〇〇

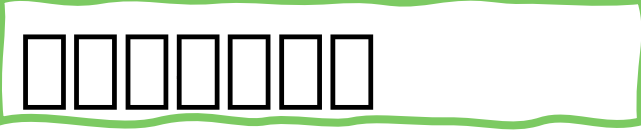
2. ☐ ☐

3. □□ □□□□□□□□

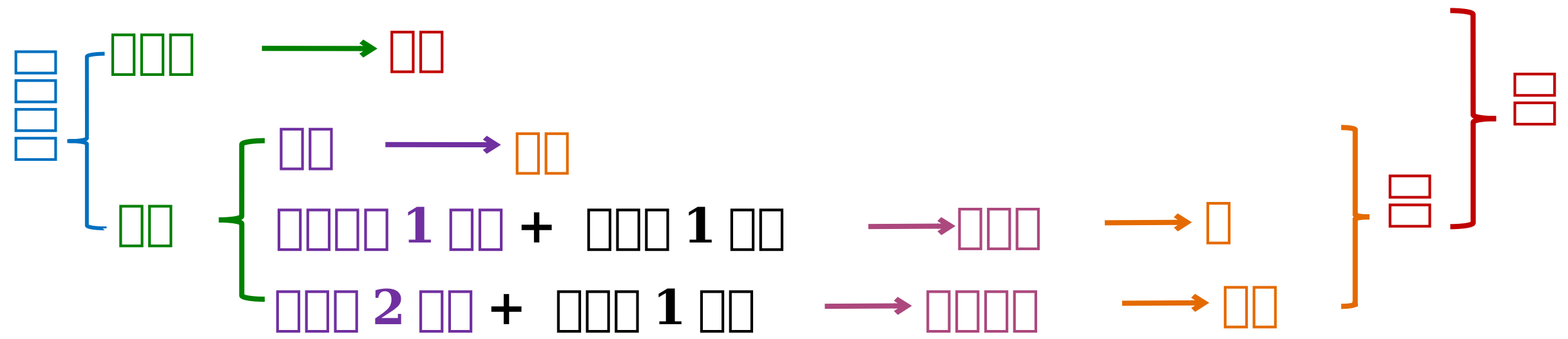
4. ,

5. □□□□□□





6. □□□□□□



6. □□□□□□

□□□

□□ 4N

□□□□ 3N

□□ 4N

滴加秋水仙素

4N ← 2N

二倍体

2N

杂交

四倍体
(母本)

二倍体
(父本)

□ 3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□ 4 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

① □□□□□□□□□□

② □□□□□□ ;

③ □□□□□□□□□□

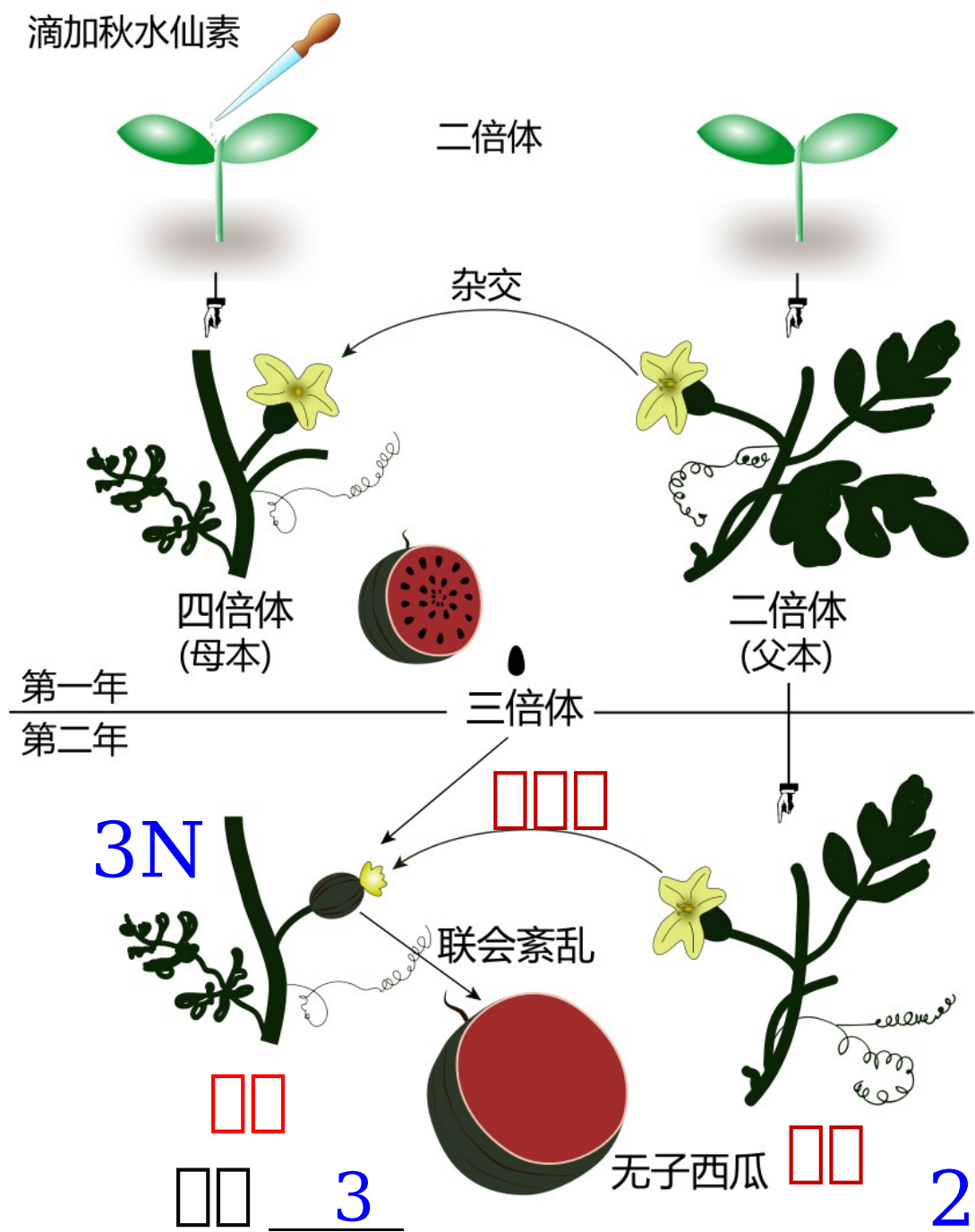
6. □□□□□□

□ 5 □□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□

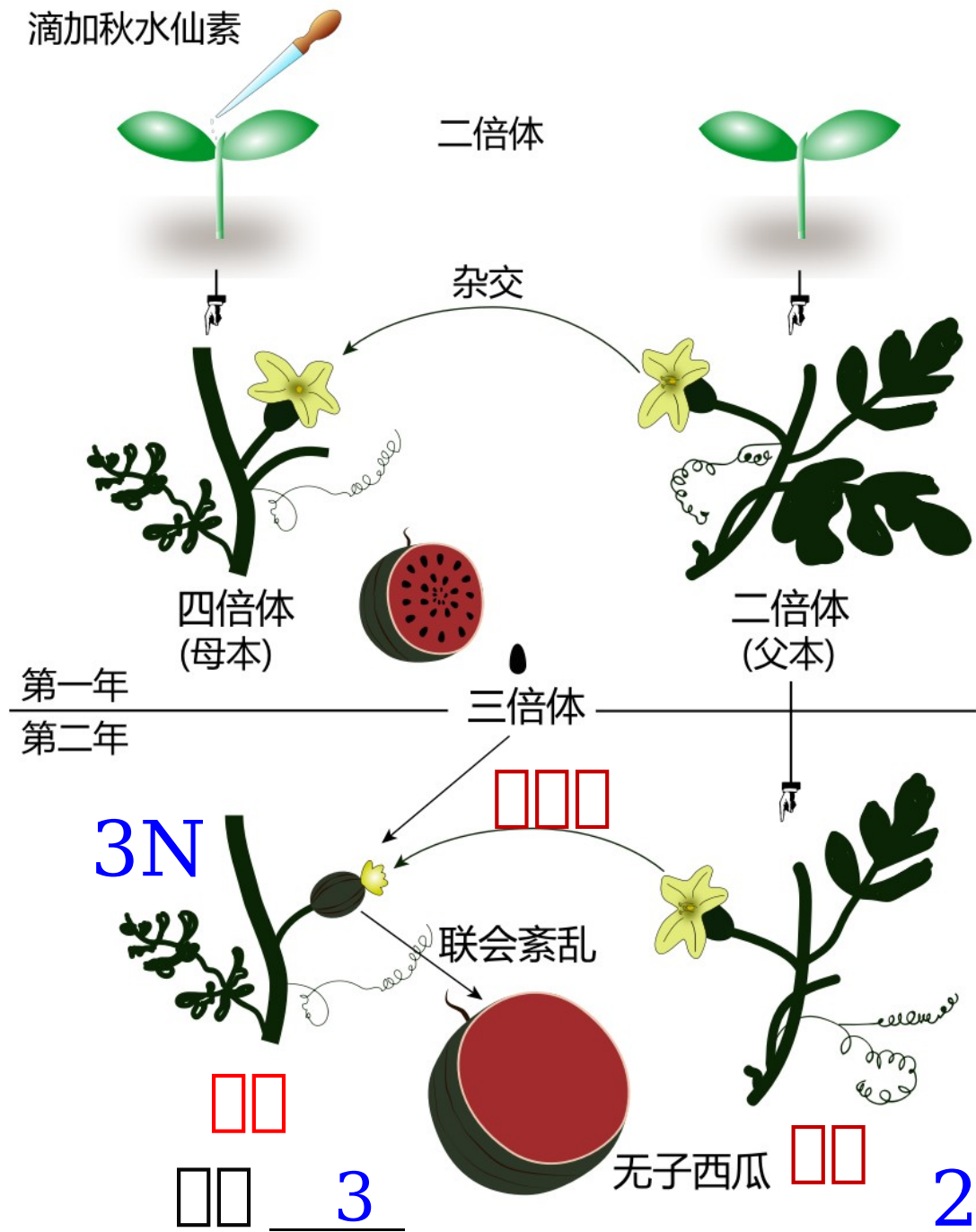
① □□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□

☞ □□□□

② □□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□



6. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐



6. □□□□□□

□ **6** □□□□□□□□□□□□□□□□

2 □

□ **7** □□□□□□□□□□□□□□□□

① □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□

② □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□



□□□□□□□□

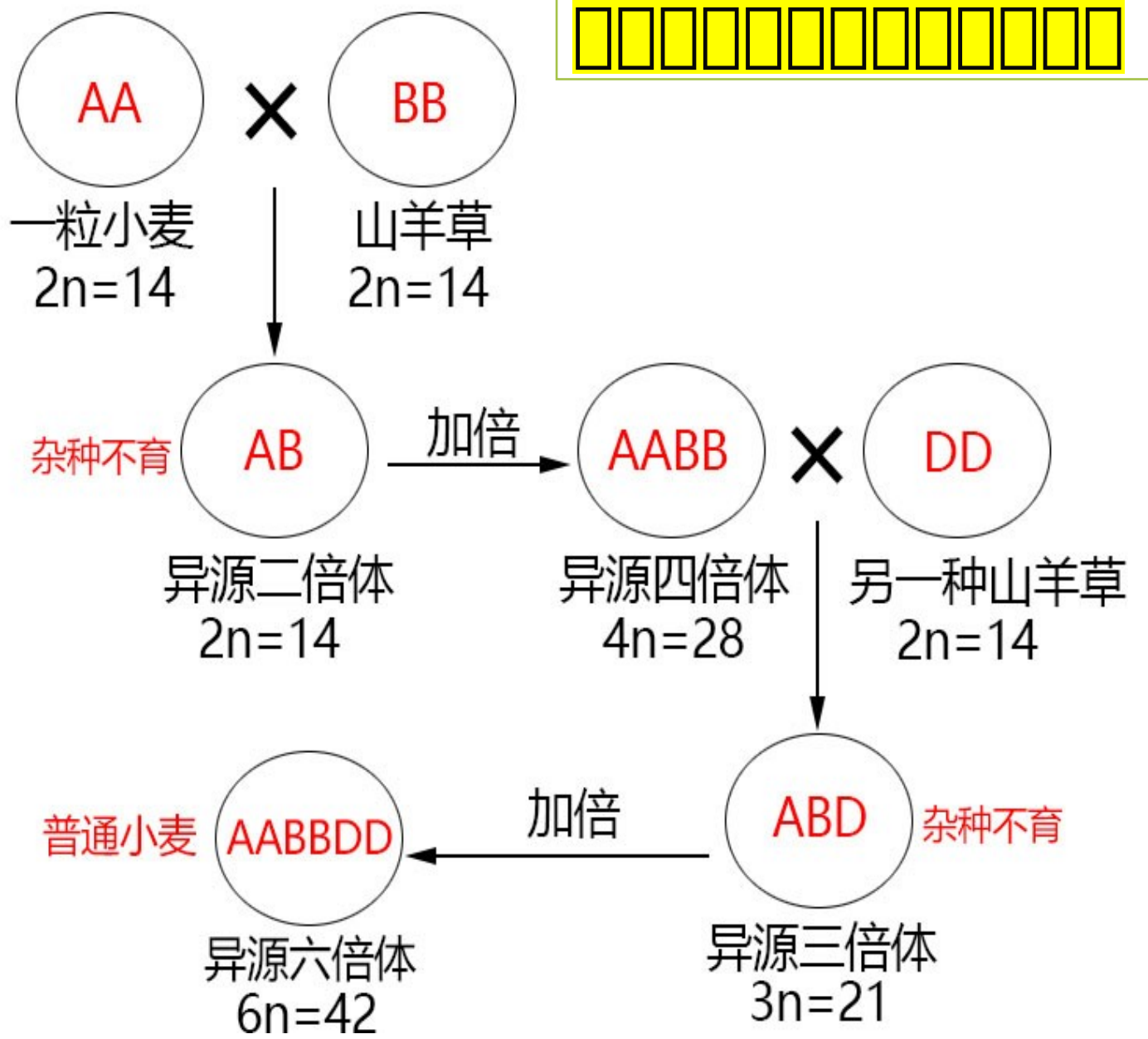
□□□□□□□□

□□ 1 □□□□□□□□

□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□



□□□ **A** □ **B** □ **D** □□
□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□ 2 □□□□□□□□□□

□ 1 □□□□

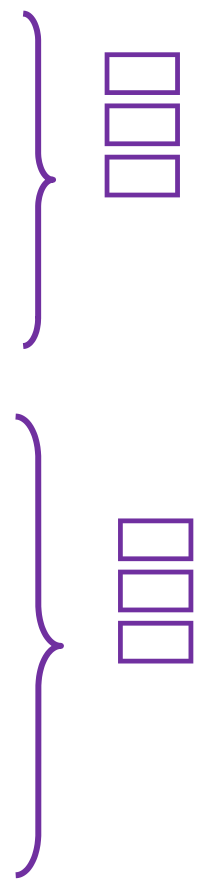
□□□□□ 6N □ × □□□□ 2N □
□ AAAAA □ □ RR □



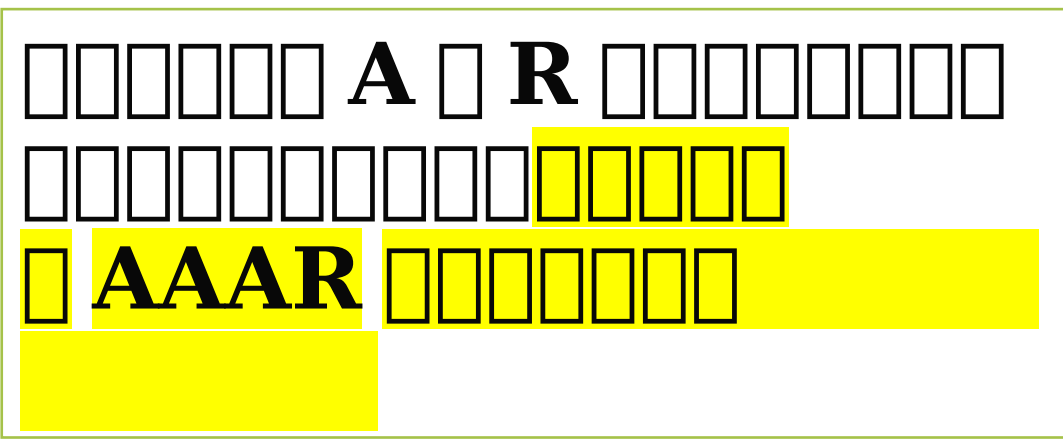
□□□□□□ 4N □
□ AAAR □



□□□□□□□ 8N □
□ AAAAAARR □



□ 2 □□□□□□□





□□□□

□ □	□□□□	□□□□	□□□□□	□□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□□	□□□□□
□□□	□□→□□→□□ → □□	□□□□□□□□ □□□□	□□□□□□□□ □□□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□	□□□□□□□□ □□□□□□	□□□□□□□□ □	□□□□□□ □□□□□□
□□ □□	□□□□□□□	□□□□□□□□□ □	□□□□□□ □	□□□□□□ □□□□□□

[illegible][illegible][illegible][illegible]



--	--	--	--	--	--	--	--

1.00

□□□□□□ □□□□□□ □ **DNA** □□□□ □□□□□□□□□□□□

☐ _____ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 000 000

2

- ① DNA □□□□□□□□
- ② DNA □□□□□□□□□□□□□□
- ③ □□□□□□□□□□□□
- ④ □□□□□□□ (□□□□□□□□□□□□□□□□)

□□□□□□□□

2. □□□□

① □□□□□□ □□□□□□□□

② □□□□□□ **DNA** □□□

③ □□□□□□ □□ □□□□ □□□□□□

3. □□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

4. □□

□□□□□□□□□□□□



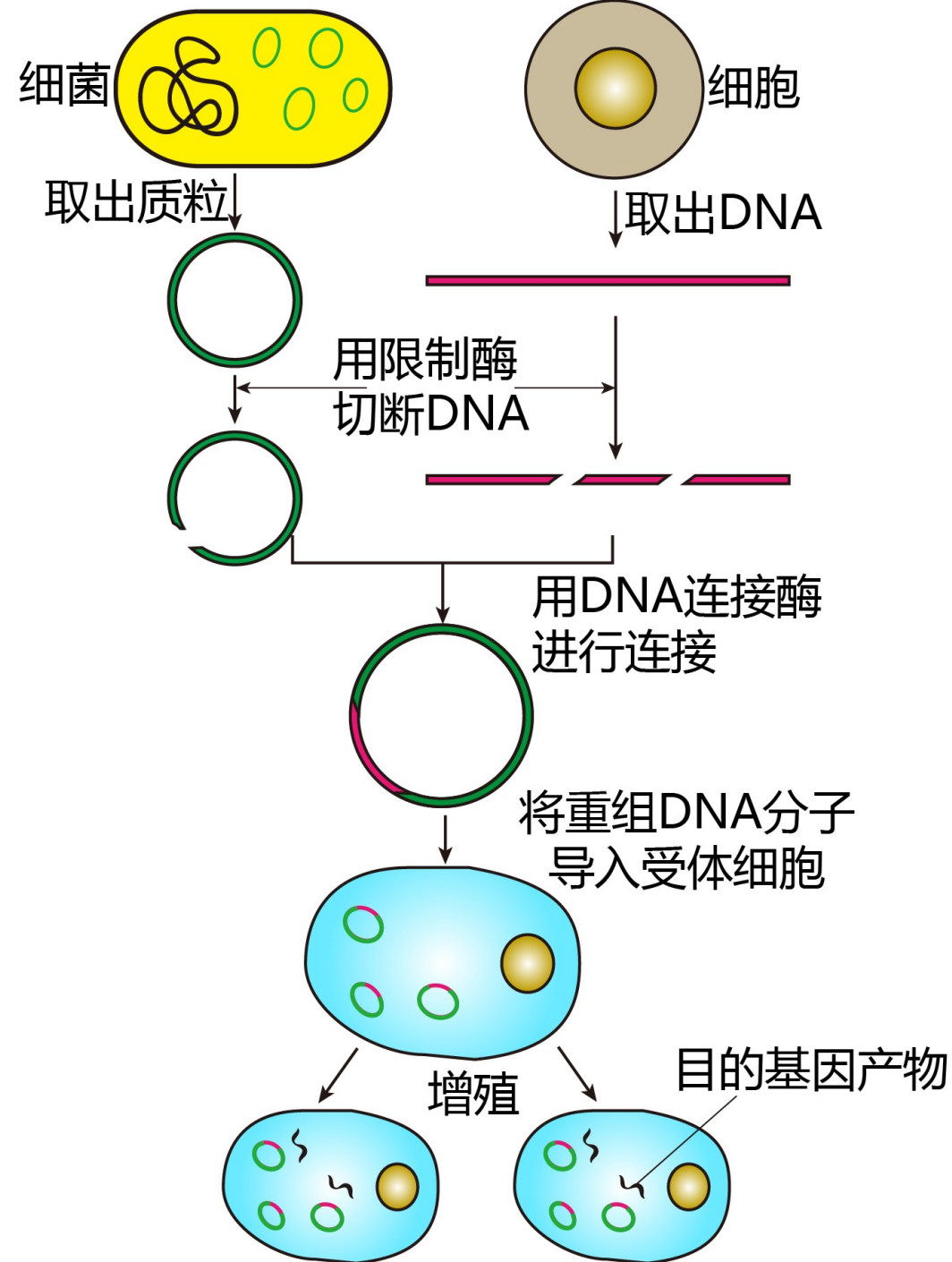
5. 实验

1 实验目的

2 实验原理

3 实验材料

4 实验步骤





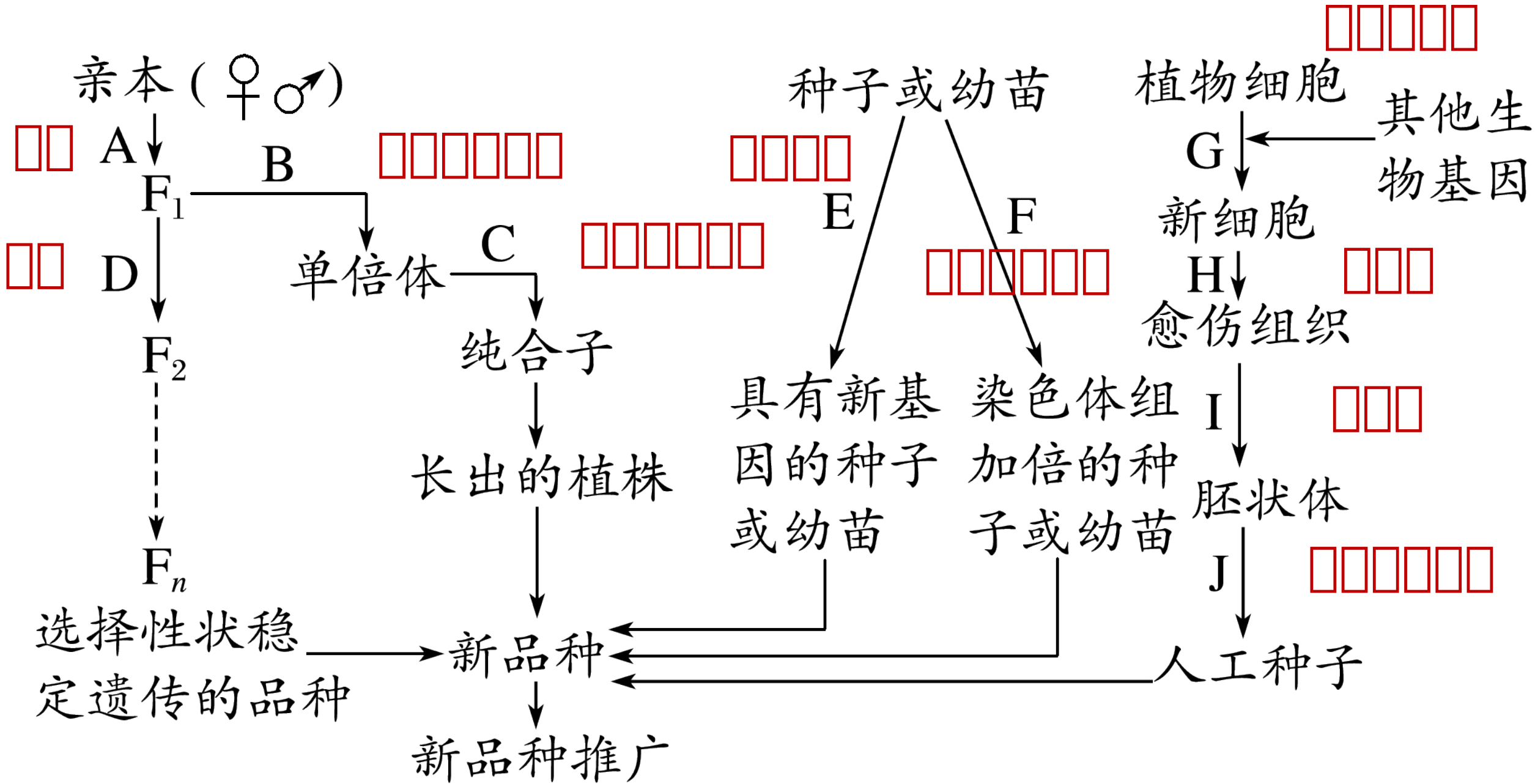
□□□□

□□□□	□□□□
□□□□□□□□	□□□□□
	□□□□
□□□□□□“□□”□□	□□□□□ □□□□□□
□□□□□□□□	□□□□
□□□□□□□□“□□”□“□□”	□□□□□



□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□





(1) □□□□□□□□□□□□□□□□ _____ □

--	--	--	--	--	--	--

ABB:ABb:AB:Ab $\square$ **1:2:2:1**

AABBb



□□□□

3. □□□□□ ($2n \leq 20$) □□□□□□□□□□ (□□□) □□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Bc □□□□□□□□□□ □

A. Bc □□□□□□□□□□□□□□□□ **A**

B. □ Bc □□□□□□□□□□□□□□□□

C. □□□□□□□ Bc □□□□□□□□□□□□

D. □□□□□□ Bc □□□□□□□□□□□□□□



4. 一個正方形被分成 14 個小正方形 (2 個邊長為 $2n$ 的正方形和 12 個邊長為 n 的正方形) 其中 10 個小正方形被塗成黑色，其餘 4 個小正方形被塗成白色。若 28 個小正方形被塗成黑色，則 n 的值為

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

C



□□□□

5.(2024・□□□□) □□□□□□□□□□□□□□□□ ()

D

A. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

B. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

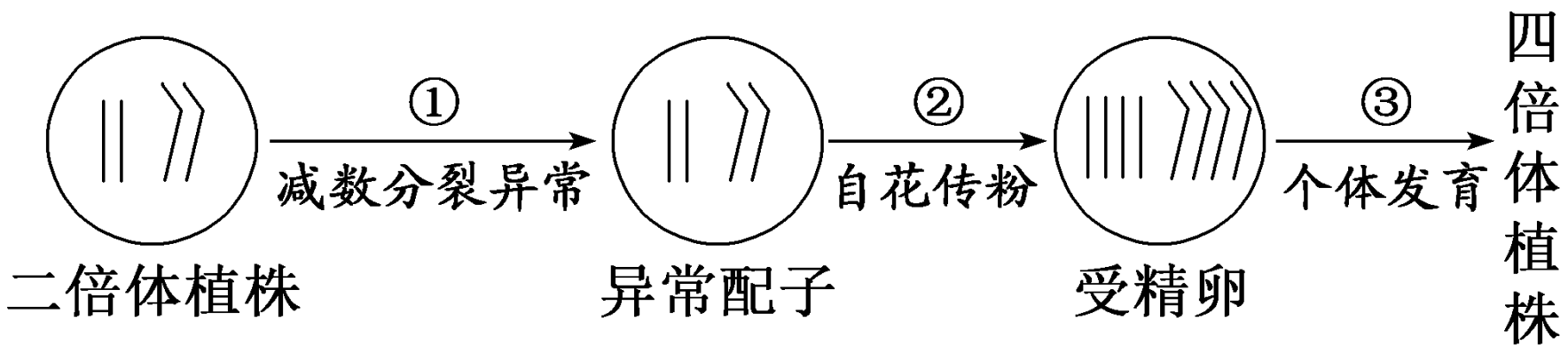
C. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

D. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□



6.(2024·) AaBb A/a B/b
 ()

- A. AaBb
- B.
- C.
- D. AABB





DMP 基因突变的马铃薯
($2n$, 父本)

野生型马铃薯
($2n$, 母本)

种子

筛选并鉴定
仅有母本来源
染色体的种子

幼苗

秋水仙素
处理

纯合
二倍体
植株

7.(2024·) 马铃薯 野生型马铃薯 父本 *DMP* 基因突变的马铃薯 母本 ()

- A. **D** 马铃薯 野生型马铃薯 DNA 马铃薯 野生型马铃薯
- B. *DMP* 马铃薯 野生型马铃薯 马铃薯 野生型马铃薯
- C. 马铃薯 野生型马铃薯 马铃薯 野生型马铃薯
- D. 马铃薯 野生型马铃薯 马铃薯 野生型马铃薯

